

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

**Počítačová podpora normy ČSN EN 15221-6 v prostředí CAFM
systému pit-FM**

Computer support of standard ČSN EN 15221-6 in the pit-FM CAFM system

Student:

Kateřina Hinnerová

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Eva Wernerová, Ph.D.

Ostrava 2019

Zadání bakalářské práce

Student: **Kateřina Hinnerová**
Studijní program: **B3607 Stavební inženýrství**
Studijní obor: **3647R025 Městské inženýrství**
Specializace: **12 Facility management**
Téma: **Počítačová podpora normy ČSN EN 15221-6 v prostředí CAFM
systému pit-FM
Computer support of standard ČSN EN 15221-6 in the pit-FM CAFM
system**
Jazyk vypracování: **čeština**

Zásady pro vypracování:

Informační a komunikační technologie podporují výkon většiny pracovních oborů a činností. Oblast správy majetku a provozu budov (facility management) není výjimkou. Pro potřeby efektivní správy svěřeného nebo vlastního majetku se hojně využívají modulární výpočetní systémy. V této bakalářské práci půjde o softwarový nástroj pit-FM, ve kterém bude zpracována praktická část.

Předmětem bakalářské práce bude zavedení normy ČSN EN 15 221-6: Facility management - 6. díl: Měření ploch a prostorů ve facility managementu, do prostředí CAFM systému pit-FM. Cílem práce bude implementace této normy do prostředí pit-FM. K naplnění cíle bude vybrán objekt, na kterém studentka prokáže znalost práce v prostředí pit-FM a představí možnosti využití SW nástroje při řešení problému vztahenému k 6. dílu normy ČSN EN 15 221.

V teoretické části práce budou rozebrána teoretická východiska ve vazbě na Facility management a jeho počítačovou podporu. Bude vymezen předmět, účel a cíl facility managementu, bude zpracována rešerše dostupných CAFM systémů na českém trhu s popisem jejich modulů. V teoretické části bude uveden také přehled standardizace facility managementu s detailním rozбором 6.dílu normy ČSN EN 15 221.

V praktické části práce studentka implementuje názvosloví a postupy definované v ČSN EN 15 221 - 6 v CAFM SW pit-FM, a to konkrétně:

- i) revize a doplnění použité terminologie;
- ii) klasifikace stavebních prvků a konstrukcí;
- iii) klasifikace ploch;
- iv) způsoby měření a výpočtů rozměrů ploch, stavebních prvků a konstrukcí;
- v) ověření správnosti postupů a výsledků při výpočtech geometrických atributů budov, staveb a příslušenství;
- vi) doporučení změn a úprav nevyhovujících částí SW.

Bakalářskou práci zpracujte v tomto rozsahu:

1. Rekapitulace teoretických východisek s vazbou na předmět bakalářské práce.
2. Detailní rozbor hlavních myšlenek normy ČSN EN 15221 - 6.
3. Zpracování praktické části na vybraném stavebním objektu.
4. Závěr, shrnutí, doporučení.

Rozsah a obsah bakalářské práce bude více zpřesněn v průběhu jejího řešení.

Formální i obsahové požadavky dále uvádí Interní předpis pro vypracování závěrečné práce (verze 2018.1, dostupné na oficiálním webu Katedry městského inženýrství).

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KUDA, František, Václav BERAN, Petr DLASK a Eva WERNEROVÁ. Management ekonomiky správy majetku. Průhonice: Professional Publishing, 2018. ISBN 978-80-88260-03-5.
- [2] KUDA, F., BERÁNKOVÁ E. Facility management v technické správě a údržbě budov. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2012, 266 s. ISBN 978-80-7431-114-7.
- [3] KUDA, F., SVOBODOVÁ P. Základy správy majetku. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2012, 218 s. ISBN 978-80-248-2821-3.
- [4] ČSN EN 15221 – 6 Facility management - Část 6: Měření ploch a prostorů ve facility managementu. Český normalizační institut, 2014.
- [5] NEUFERT, Ernst. Navrhování staveb: zásady, normy, předpisy o zařízeních, stavbě, vybavení, nárocích na prostor, prostorových vztazích, rozměrech budov, prostorech, vybavení, přístrojích z hlediska člověka jako měřítka a cíle : příručka pro stavební odborníky, stavebníky, vyučující i studenty. 2. české vyd., Praha: Consultinvest, 2000, 618 s. ISBN 80-901-4866-2.
- [6] ŠTRUP, Ondřej. Základy facility managementu. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2014, 156 s. ISBN 978-80-7431-143-7.
- [7] Technické normy, odborné časopisy, zákony a předpisy.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Eva Wernerová, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2018

Datum odevzdání: 06.05.2019

Ing. Renata Zdařilová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně, pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že VŠB – TUO má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3 zákona č. 121/2000 Sb.)
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne

.....

podpis studenta

Anotace bakalářské práce

Hinnerová K.: *Počítačová podpora normy ČSN EN 15221-6 v prostředí CAFM systému pit-FM*, Ostrava, Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava, Katedra městského inženýrství, Ostrava 2019, 57 stran, Bakalářská práce. Vedoucí: Ing. Eva Wernerová, Ph.D.

Tato bakalářská práce se především zaměřuje na problematiku měření ploch pomocí softwarové podpory. Skládá se ze dvou částí: teoretické a praktické. Teoretická část obsahuje rešerši dostupných CAFM systémů na českém trhu s popisem jejich modulů, detailní rozbor 6. dílu normy ČSN EN 15 221 a vymezení předmětu, účelu a cíle facility managementu. Hlavním cílem praktické části je zavedení normy ČSN EN 15 221 - 6: Facility management – 6. díl: Měření ploch a prostorů ve facility managementu, do prostředí CAFM systému pit-FM. K naplnění tohoto cíle byl vybrán objekt, na kterém jsou využité SW nástroje při řešení problému měření ploch a prostorů.

Klíčová slova: ČSN EN 15 221 – 6, CAFM, pit-FM, Facility management, měření ploch

The bachelor thesis annotation

Hinnerová K.: *Computer support of standard ČSN EN 15221-6 in the pit-FM CAFM system*, Ostrava, VŠB – Technical University of Ostrava, Department of urban engineering, Ostrava 2019, 57 pages, Bakalářská práce. Vedoucí: Ing. Eva Wernerová, Ph.D.

This bachelor thesis mainly focuses on the issue of area measurement using software support. It consists of two parts: theoretical and practical. The theoretical part contains a review of available CAFM systems on the Czech market with a description of their modules, a detailed analysis of the 6th part of the ČSN EN 15 221 standard and the definition of the object, purpose and objectives of facility management. The main aim of the practical part is to introduce the standard ČSN EN 15 221 - 6: Facility management - part 6: Measurement of areas and spaces in facility management, into the CAFM software pit-FM. To accomplish this goal, an object was chosen on which SW tools are used to solve the problem of measuring surfaces and spaces.

Keywords: : ČSN EN 15 221 – 6, CAFM, pit-FM, Facility management, Measuring areas

Seznam zkratk

ČSN	Česká technická norma
EN	Evropská norma
CAFM	Computer aided facility management
SW	Software
FM	Facility management
ISO	International Organization for Standardization
IWSM	Integrated Work Space Management
CAD	Computer Aided Design
BIM	Building Information Modeling
GIS	Geografický informační systém
TZB	Technické zařízení budov
TSKP	Třídník stavebních konstrukcí a prací

Obsah

1	Úvod	12
1.1	Cíl bakalářské práce	12
1.2	Použité podklady	12
2	Úvod do Facility Managementu	13
2.1	Definice Facility managementu	13
2.2	Cíl Facility managementu	14
2.3	Význam měření ploch	14
3	Softwarová podpora ve FM	16
3.1	Druhy poskytování a užívání softwarů	16
3.2	Software pro návrh a plánování údržby	17
3.3	Software pro provoz budov	17
3.4	Komplexní software – CAFM systémy	18
3.5	Nejběžnější CAFM na českém trhu	18
3.5.1	AFM – Alstanet s.r.o.	19
3.5.2	ARCHIBUS – IKA DATA s.r.o.	19
3.5.3	FaMa + CAFM – TESCO SW a.s.	20
3.5.4	AMI – HSI, spol. s r.o., člen skupiny Unicorn	20
3.5.5	GTFacility – ASP a.s.	20
3.5.6	EFA – EFA services s.r.o.	21
3.5.7	Chastia FM – CHASTIA s.r.o.	21
3.5.8	Pit-FM - pit Software s.r.o.	22
4	Standardy v oblasti FM	23
4.1	ČSN EN 15221 – 1 Facility management – Část 1: Termíny a definice	23
4.2	ČSN EN 15221 – 2 Facility management – Část 2: Návod na přípravu smluv o facility managementu	24
4.3	ČSN EN 15221 – 3 Facility management – Část 3: Návod na kvalitu ve Facility managementu	24

4.4	ČSN EN 15221 – 4 Facility management – Část 4: Taxonomie, klasifikace a struktury ve facility managementu	24
4.5	ČSN EN 15221 - 5 Facility management - Část 5: Návod na procesy ve facility managementu.....	24
4.6	ČSN EN 15221 - 6 Facility management – Část 6: Měření ploch a prostorů ve facility managementu	25
4.7	ČSN EN 15221-7 Facility management – Část 7: Směrnice pro benchmarking výkonnosti	25
4.8	ISO 41000 - Facility management	25
5	ČSN EN 15221 - 6 Facility management – Část 6: Měření ploch a prostorů ve facility managementu.....	26
5.1	Termíny a definice, metody a jednotky měření	26
5.1.1	Vzdálenost	26
5.1.2	Plocha	27
5.1.3	Objem, prostor	27
5.1.4	Podlaha, strop, střecha	27
5.1.5	Stěna	28
5.1.6	Místnost, budova	28
5.2	Kategorie typů podlahových ploch v budově	28
5.2.1	Plocha podlaží (Level Area, LA).....	29
5.2.2	Nevyužitelná plocha podlaží (Non-Functional Level Area, NLA)	29
5.2.3	Hrubá podlahová plocha (Gross Floor Area, GFA)	29
5.2.4	Plocha obvodových konstrukcí (Exterior Construction Area, ECA)	29
5.2.5	Vnitřní podlahová plocha (Internal Floor Area, IFA)	29
5.2.6	Plocha vnitřních nosných konstrukcí (Interior Construction Area, ICA).....	29
5.2.7	Čistá podlahová plocha (Net Floor Area, NFA).....	29
5.2.8	Plocha dělicích konstrukcí (Partition Wall Area, PWA).....	30
5.2.9	Čistá podlahová plocha místností (Net Room Area, NRA)	30

5.2.10	Technické plochy (Technical Area, TA)	30
5.2.11	Komunikační plochy (Circulation Area, CA).....	30
5.2.12	Plochy sociálního zázemí (Amenity Area, AA)	30
5.2.13	Primární plochy (Primary Area, PA).....	31
5.3	Měření venkovních ploch a prostorů	31
5.3.1	Plocha pozemku, vnější plocha	31
5.3.2	Zastavěná a nezastavěná plocha	31
5.3.3	Zastavěná plocha přízemí budovy, nadzemních částí budovy a podzemních částí budovy, zastavěná plocha budovy.....	31
6	Příklady definic podlahové plochy	32
6.1	Definice používané v ČR.....	32
6.1.1	Zákon č. 151/1997 Sb. – Oceňování majetku.....	32
6.1.2	Příloha č. 1 k vyhlášce č. 441/2013 Sb. - Měření a výpočet výměr staveb a jejich částí (oceňovací vyhláška).....	33
6.1.3	Nařízení vlády č.366/2013 o úpravě některých záležitostí souvisejících s bytovým spoluvlastnictvím	33
6.1.4	TNI 73 03 29 pro rodinné domy a TNI 73 03 30 pro bytové domy	33
6.1.5	Vyhláška č. 269/2015 Sb. - Vyhláška o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům	33
6.2	Přehled nepoužívanějších světových metodik a standardů.....	34
6.3	Porovnání definic podlahové plochy s normou ČSN EN 15 221 – 6	34
7	Praktická část.....	36
7.1	Použitá terminologie a klasifikace ploch v pit-FM.....	36
7.1.1	Místnost	36
7.1.2	Podlaží	36
7.1.3	Budova.....	36
7.2	Klasifikace stavebních prvků a konstrukcí	37
8	Způsoby měření a výpočtů rozměrů ploch	38

8.1	Dle pit-FM	38
8.1.1	Místnost	39
8.1.2	Podlaží	40
8.1.3	Budova	41
8.2	Dle normy ČSN EN 15221-6	42
8.2.1	LA = GFA	42
8.2.2	ECA	43
8.2.3	IFA = NFA	44
8.2.4	PWA	44
8.2.5	NRA	45
8.3	Komparace a shrnutí výsledků	48
8.4	Doporučení změn a úprav nevyhovujících částí SW	49
9	Závěr	50
	Seznam použité literatury a informačních zdrojů	52
	Seznam tabulek	53
	Seznam obrázků	54
	Seznam příloh	56

1 Úvod

První část bakalářské práce se zabývá základními informacemi, definicí a cílem facility managementu, softwarovou podporou provozu a údržby budov a standardy v oblasti facility managementu. V kapitole softwarová podpora provozu a údržby budov je zpracována rešerše dostupných softwarových produktů na českém trhu a v závěru kapitoly jsou mezi sebou tyto produkty porovnány. V následující kapitole standardy v oblasti facility managementu je detailně zpracován 6. díl normy ČSN EN 15221-6: Facility management – 6. Díl: Měření ploch a prostorů ve facility managementu.

1.1 Cíl bakalářské práce

Hlavním cílem teoretické části této bakalářské práce je zpracování rešerše dostupných CAFM systémů na českém trhu s popisem jejich modulů a také přehled standardizace facility managementu s detailním rozбором 6. dílu normy ČSN EN 15 221 a v praktické části je cílem zavedení normy ČSN EN 15 221 - 6: Facility management – 6. díl: Měření ploch a prostorů ve facility managementu, do prostředí CAFM systému pit-FM. K naplnění tohoto cíle byl vybrán objekt, na kterém jsou využité SW nástroje při řešení problému měření ploch a prostorů.

1.2 Použité podklady

Pro vypracování této bakalářské práce jsem vycházela z těchto podkladů:

- Norma ČSN EN 15221 – 6: Facility management – 6. díl: Měření ploch a prostorů ve facility managementu
- Podklady získané během studia: přednášky,
- Pit-FM: Uživatelská příručka – prostorový pasport
: Uživatelský manuál

2 Úvod do Facility Managementu

Facility management je jednotná forma řízení interních služeb v rámci organizace, které podporují hlavní činnosti společnosti, a proto je také nazýváme jako podpůrné činnosti. Představuje jednu z významných manažerských činností, jejíž kvalita ovlivňuje do určité míry výsledky i efektivnost celku. Jedná se o činnosti, které jsou spojeny s prostorem, neboli prostředím, kde se realizují činnosti společenského rozsahu. Facility management zahrnuje správu budov, správu infrastruktury organizace, nákup podpůrných služeb a celkové sladění pracovního prostředí organizace. Zabezpečuje tedy správu i rozvoj pracovního prostředí a má úzkou vazbu na řízení lidských zdrojů, management organizace a řízení služeb.

Technický Facility management se rozumí jako systémová a integrovaná činnost. Znamená tedy komplexní technickou správu objektu, obsahující každodenní technickou správu a údržbu i odborné revize, audity a servisy. V rámci FM jsou nastavené standardy tak, aby docházelo ke stálému zvyšování hodnoty nemovitostí. Díky pečlivé správě svěřeného objektu nebo areálu lze významně prodloužit životní cyklus nemovitosti a šetřit tak prostředky na provoz a údržbu.

2.1 Definice Facility managementu

S vývojem FM se vyvíjí i jeho definice. Takzvaná starší „3P definice“ říká, že FM je metoda, jak v organizacích sladit pracovní prostředí, pracovníky a pracovní činnosti. Zahrnuje v sobě principy obchodní administrativy, architektury, humanitních a technických věd. Nyní už je používána definice „5P“ podle které je FM metoda, jak v organizacích sladit pracovní prostředí, pracovníky a pracovní činnosti v souladu s šetrností k planetě a při vzrůstající ekonomické prosperitě. Zahrnuje v sobě principy obchodní administrativy, architektury, humanitních a technických věd.

Pojem facility management je definován evropskou normou ČSN EN 15221 a nově od roku 2018 celosvětovou normou ISO 41001 Facility management – Systém řízení. Definice podle evropské normy ČSN EN 15221-1 představuje:

„integraci činností v rámci organizace k zajištění a rozvoji sjednaných služeb, které podporují a zvyšují efektivitu vlastní základní činnosti“. [1]



Obr. 1: „5P definice“, zdroj: přednáška z předmětu základy správy majetku

2.2 Cíl Facility managementu

Cílem je zlepšit využití stávajících prostorů a jejich obsazenost, prokazatelně snížit provozní náklady a posílit procesy, pomocí nichž pracovníci podávají nejlepší výkony a v konečném důsledku pozitivně přispějí k ekonomickému růstu a celkovému úspěchu organizace. To znamená odlehčit organizaci od řešení problémů s podpůrnými činnostmi, pomoci společnosti soustředit se na hlavní předmět podnikání a zároveň snažit se propojit pět oblastí (5P = pracovníci, procesy, prostory, prosperita a planeta) a zefektivnit jejich vzájemné působení.

2.3 Význam měření ploch

Problematika měření podlahových ploch je velmi obsáhlá a také vzhledem k property, asset a facility managementu důležitá. Hlavním problémem je nejednotnost metodik měření a výpočtu ploch.

U property managementu je důležité výnosný prodej prostorů a efektivní zajištění využití vlastních i pronajatých prostorů. Property manažer sleduje také náklady v přepočtu na m²/na osobu, zajišťuje rozšiřování nebo snižování potřeb na prostory z hlediska strategie společnosti, má na starosti optimalizaci využití prostor, stanovování nákladů, ručí za aktuální informace o prostorech v příslušném informačním systému a také za organizování případného stěhování. Tito manažeři jsou často uplatněni v realitních společnostech, kde je jejich hlavním úkolem pronajmout nebo prodat prostor s

maximálním ziskem na m². V těchto případech často vzniká nedorozumění, kdy zájemci o koupi nebo pronájem bytu nevědí, jak velký byt ve skutečnosti je a které údaje jsou směrodatné. V takových případech se může jednat o velké rozdíly v cenách.

Hlavním cílem asset managementu je zajištění optimální hodnoty spravovaného majetku. Jsou to systematické a koordinované činnosti a postupy, kterými organizace v průběhu životního cyklu optimálně a trvale spravuje svůj majetek, související stav a výkonnost, rizika a výdaje, za účelem dosažení svých organizačních strategických plánů. Asset manažera zajímá především majetek jako takový na rozdíl od facility manažera, který se stará spíše o uživatele objektu.

Měření ploch slouží k několika dalším záměrům, například k ověření hygienických požadavků prostoru, stanovení plochy pro výši otopných nákladů nebo pro určení spotřeby materiálu pro skladby podlah. Výsledné hodnoty ploch jsou důležité také při oceňování nemovitostí, kde se stanovuje cena podlahové plochy na Kč/m² nebo pro správu nemovitostí ke stanovení výměry plochy pro úklidové služby. Na základě správné metodiky lze minimalizovat plýtvání prostředků, které jsou vynaloženy na provoz budovy. Proto je důležité si uvědomit, pro jaký účel bude výsledná hodnota plochy sloužit a podle toho zvolit způsob výpočtu.

Měření konkrétní podlahové plochy u téže budovy se bude podle jednotlivých norem lišit až o 30%. To jasně ukazuje potřebu jednotného evropského přístupu k oblasti měření ploch a prostorů. Evropská norma ČSN EN 15221 – 6: Facility management – 6. díl: Měření ploch a prostorů ve facility managementu, která definuje jednotlivé plochy v oblasti FM, vznikla za účelem tuto problematiku postupně sjednotit. Po celé Evropě se tedy plochy měří v souladu s touto normou, ale pouze v oblasti FM.

Měření podlahové plochy v jednotlivých fázích životního cyklu budovy hraje významnou roli. V před investiční fází je způsob měření podlahových ploch důležitý pro souhrnný rozpočet výstavby. V investiční fázi může mít rozdílnost dopad na financování stavebních prací v souvislosti s materiálem pro podlahy. V takovém případě se může stát, že materiál bude scházet, nebo naopak přebývat. V provozní fázi je dopadů rozdílnosti měření ploch a prostorů nejvíce. Plochy v neobytných budovách, například kancelářské budovy, výrobní haly, restaurace, průmyslové objekty, mají velký vliv na hodnotu nemovitosti.

3 Softwarová podpora ve FM

Přínosem Facility managementu je účinné využití ploch, zařízení a inventáře, hledání efektivity v rámci pracovního prostředí a uvolnění pracovní síly od řešení zcela banálních operativních problémů. Efektivně řízený Facility management se neobejde bez podpory informačních technologií. Tato kapitola rozebírá možnosti softwarové podpory FM, popisuje obecné moduly CAFM systémů a na závěr uvádí jednotlivé příklady těchto systémů.

FM se zajímá o umělé prostředí a správu majetku, pronájmů a údržbu zařízení, ale to nás nesmí odvést od hlavního bodu, jímž je člověk. Pro něj a jeho komfort je v moderních stavbách používáno velké množství automatizačních nástrojů, jejichž ovládání a smysluplné řízení je součástí CAFM systémů.

3.1 Druhy poskytování a užívání softwarů

Máme tři základní způsoby poskytování SW řešení pro uživatele. Jsou to krabicové SW, on-premise SW a poskytování SW jako služby pomocí Cloud Computing. Každý z těchto způsobů se liší nejen způsobem poskytování, ale také pořizovací cenou, možnostmi rozvoje, aktualizacemi, designem, způsobem ovládání a v mnoha dalších aspektech.

Krabicové SW jsou nejstarší a nejvyužívanější způsob. Princip je založen na prodeji SW produktu, řešeného takzvaně jako krabicové balení, které obsahuje hmotné média, kde je uložen samotný program a také uživatelské dokumentace programu.

On-premise SW způsob poskytování je druhým nejrozšířenějším. Zájemce kupuje licenci s příslušným počtem uživatelů na základě smlouvy, kde se většinou jedná o nevýhradní licenci. Tyto SW jsou komplexnější a zpravidla je předpokládána spolupráce dodavatele při implementaci do provozu.

Služby pomocí Cloud Computing je nejnovější forma poskytování SW. Je to v podstatě aplikace, která je licencována jako pronajímatelná služba. Uživatelé si tedy kupují přístup k aplikaci, nikoliv aplikaci samotnou.

3.2 Software pro návrh a plánování údržby

SW pro návrh a plánování údržby můžeme rozdělit na tři základní modely a to buildpass, poměrový model nákladů a metoda REMAB. Oproti CAFM systémům, jsou tyto tři modely schopné na základě vstupních údajů samy si vypočítat, vytvořit a předpovědět vyžádané informace, například plánování úklidů nebo oprav. Existuje ale velké množství i jiných SW. Výčet těch nejběžnějších je uveden v tabulce č. 1.

Tab. 1: Nejběžnější SW pro návrh a plánování údržby, zdroj: autor

Název SW	Poskytovatel
MES Patriot	dataPartner s.r.o.
EvidujSirevizi.cz	FORM Solution s.r.o.
SW Revisio	SkyCom online s.r.o.
FasCalc, RoofCalc a RebytCalc	Fakulta stavební ČVUT

3.3 Software pro provoz budov

Mezi prohlášené vlastnosti SW zabývajících se provozem budov patří: pasporty, evidence smluv, souborů MS Office, technické dokumentace, fotodokumentace, evidence nájemníků, uživatelů, automatické upozorňování na termíny, správa měřidel, sledování revizí, propojení s účetními, CAFM a dalšími SW, využitelnost jak pro města, obce, vlastníka nemovitostí, správce nemovitostí. Ať už na našem trhu, nebo na trhu v zahraničí, se setkáváme s nesčítným množstvím různých SW pro podporu provozu a údržby. Níže v tabulce č. 2 je uveden pouze výčet nejpoužívanějších SW.

Tab. 2: Nejběžnější SW pro provoz budov, zdroj: autor

Název SW	Poskytovatel
WinDomy	O.K. Soft
Building manager	IC software s.r.o.
SSB2000	STARLIT s.r.o.
SW Reality a SBN	VYDAS - software s.r.o.

3.4 Komplexní software – CAFM systémy

Systémy pro podporu FM se v ČR nazývají CAFM (Computer Aided Facility Management), ale dnes však v cizině začalo převládat označování IWSM (Integrated Work Space Management). Název CAFM vzbuzuje příbuznost s CAD (Computer Aided Design). Všechny vyspělé CAFM systémy umějí integrovat různé typy CAD, dnes i BIM dokumentů a získávat a využívat dat v nich vložených. CAFM SW reagují pouze na údaje, které se zadávají mechanicky, např. plán revizí. Jejich výhodou je ve snadné výměně informací mezi klientem a poskytovatelem.

CAFM systémy se vyznačují hlavně svou modularitou, která umožňuje uživatelům sestavit si SW podle toho, co daná organizace spravuje a jaká data potřebuje mít v databázi a řídit je. Není to například jako CAD nástroje, kde je jeden produkt již daný pro všechny, bez rozdílu společnosti. Dalším rysem těchto systémů je ukládání dat do jednotné databáze, ve které v případě potřeby můžeme změnit údaje, které nám následně bude poskytovat každý jeden systém připojený do stejné databáze. Tyto systémy mají také možnost integrace s GIS a CAD systémy.

CAFM / CIFM				
Modul Plochy	Modul Majetek	Modul Vybavení	Modul Údržba	Modul Služby
Plochy	Evidence	Nábytek	TZB	Rezervace
Úklid	Ekonomie	Telefony	PC sítě	Helpdesk
Stěhování	Stav	Mobiliář	Kabeláž	Autopark
CAD	Pozemky	Kancel.prostřed	Spec.technika	Poště
Vybavení		Benchmarking		Stravování

Obr. 2: Modularita CAFM, zdroj: přednáška z předmětu základy správy majetku

3.5 Nejběžnější CAFM na českém trhu

První CAFM systémy byly v ČR implementovány kolem roku 1997. Množství CAFM systémů, které jsou na dnešním trhu poskytovány, je velké. Tyto systémy se liší hlavně počtem funkcí a modulů. Výčet nejběžnějších SW je uveden v tabulce č. 3.

Tab. 3: Příklady nejběžnějších CAFM systémů v ČR

Produkt	Poskytovatel	Stručný popis
AFM	Alstanet s.r.o.	25 modulů, základní moduly: Nemovitost, Majetek, Subjekty, Zaměstnanci
ARCHIBUS	IKA DATA s.r.o.	Více než 30 modulů, poskytuje SW podporu pro všechny FM procesy
FaMa+	TESCO SW a.s.	krátkodobé i dlouhodobé pronájmy bytových i nebytových prostor
AMI	HSI, spol. s.r.o.	Základem je grafický pasport. Přístupné informace o správě majetku, údržbě, dokumentech a dalších technických informacích o objektu
GTFacility	ASP a.s.	Systém automatické kontroly budovy, sleduje události a stavy v reálném čase
EFA	EFA services s.r.o.	Evidence a správa budov, technologických zařízení, zdravotnické techniky, plánování údržby a prevence, pasporty
Chastia FM	CHASTIA s.r.o.	Správa, evidence, provoz, údržba a sledování nákladů
pit-FM	pit Software s.r.o.	16 modulů, správa majetku a budov, nájmy, správa, úklid, umožňuje zpracovávat plán preventivní údržby, grafické znázornění

3.5.1 AFM – Alstanet s.r.o.

Společnost Alstanet, s.r.o. se zaměřuje na vývoj vlastního moderního SW AFM (Alstanet Facility Management), splňující nejnáročnější požadavky ze strany uživatelů. Jedná se o modulární aplikaci, která má až 25 modulů. Základem jsou moduly nemovitosti, majetek, subjekty a zaměstnanci. Nasazení dalších modulů je pouze na rozhodnutí uživatele.



Obr. 3: Moduly AFM, zdroj: [2]

3.5.2 ARCHIBUS – IKA DATA s.r.o.

Variabilita produktů ARCHIBUS je škálovatelná podle potřeb každého zákazníka. V nabídce je více než 30 modulů, kterými lze pokrýt všechny oblasti FM. Výčet těchto modulů je v příloze č. 1 v přílohové části. Pro představu jsou v nabídce moduly jako například správa ploch, správa majetku, stěhování nebo řízení investičních procesů a mnoho dalších.

3.5.3 FaMa + CAFM – TESCO SW a.s.

Tento SW zajišťuje komplexní správu a údržbu budov a technologií, řízení nájemních vztahů, oprav, rekonstrukcí a souvisejících služeb. SW uplatní organizace, které jsou zaměřeny na poskytování pronájmů bytových i nebytových prostor. Tento informační systém je také modulární a jednotlivé moduly lze kombinovat tak, aby každá organizace získala informační systém pouze pro ty procesy, nad kterými potřebuje mít kontrolu. Výčet modulů SW FaMa+ CAFM (viz obr. č. 4).

Prostorový pasport	Technický pasport	Centrální evidence nemovitostí	Terminové plánování	Řízení nájemních vztahů
Energetický management	Dokumentace	Externí vztahy	Grafická prezentace dat	Opakované činnosti
Rozpočty	Skladové hospodářství	Hodnotová analýza	Zakázky (Helpdesk)	Žádanky

Obr. 4: výčet modulů FaMa+ CAFM, zdroj: [3]

3.5.4 AMI – HSI, spol. s r.o., člen skupiny Unicorn

AMI (Asset - Management - Information) je modulární softwarové řešení pro správu majetku a podporu FM. Základem je grafický pasport, díky kterému je k dispozici jasný přehled o stavu objektů a areálů. Ten lze pak jednoduše doplňovat ostatními popisnými údaji, které mohou být dále využívány dalšími moduly. Ze systému je snadné generovat reporty, které slouží jako podklad k zefektivnění chodu vnitropodnikových procesů. [4]



Obr. 5: Moduly AMI, zdroj: [4]

3.5.5 GTFacility – ASP a.s.

GTFacility představuje robustní softwarový nástroj pro zavedení moderního FM jako individuální řešení infrastruktury společnosti. Jednotlivé moduly jsou znázorněny na obrázku č. 6.



Obr. 6: Moduly GTFacility, zdroj: [5]

3.5.6 EFA – EFA services s.r.o.

Tento informační systém je naprosto automatizovaný systém řízení v oblasti FM skládající se z několika částí. Moduly tohoto produktu jsou znázorněny na obrázku č. 9.



Obr. 7: Moduly EFA, zdroj: [6]

3.5.7 Chastia FM – CHASTIA s.r.o.

Tento sw je prvním slovenským komplexním graficko-databázovým systémem pro podporu FM. Řeší evidenci majetku, správu dokumentací, automatizaci tvorby smluv a faktur, nájemní vztahy, rozúčtování energií a služeb a podobně. Tento systém je taktéž možné přizpůsobit konkrétním potřebám organizace díky své modularitě, kde každý modul systému řeší jednu konkrétní problematiku. Tento systém má moduly rozdělené do dvou základních skupin:

- 1) Univerzální - základní evidence majetku a podpora pro specializované moduly. Patří zde základní modul, který tvoří hlavní pilíř celého systému a je jediný, který je povinný a také moduly grafika, katalogy a dokumenty.

- 2) Specializované - řeší specifickou oblast správcovských činností. V současnosti jsou k dispozici moduly Majetek, Plochy a prostory, Energie a služby, Správa a nájem, Ekonomika, Lidské zdroje, Ověřování zařízení a Sklady.

3.5.8 Pit-FM - pit Software s.r.o.

Společnost pit Software s.r.o. implementuje sw řešení pro oblast FM a dodává projekční CAD sw pro technické zabezpečení budov. Společnost působí od roku 2003 a je výhradním partnerem německého výrobce, společnosti pit-cup GmbH, pro český a slovenský trh.

Software pit-FM je komplexní řešení efektivní správy budov a majetku pro střední a větší firmy. Systém je oborově neutrální vhodný pro správu nemovitého majetku. Základem je propracovaný adresář a řada modulů pro celkové řízení správy objektů. Systém umožňuje také zpracovávat plán preventivní údržby, řídit náklady a výnosy (cash flow), evidovat hlášení incidentů, rozúčtovat nájem včetně médií dle platné legislativy, graficky znázornit objekty a prostory včetně popisných dat v CAD aplikacích atd. [7]

Software Pit-FM se skládá z 16 modulů, které jsou znázorněny na obrázku č. 8. Dalšími řešeními ze systémů pit jsou například Pit-CAD, ten je určen pro BIM modelování TZB, nebo Pit-WEB & MOBILE, který slouží k základní verzi systému pit-FM.



Obr. 8: Výčet modulů Pit-FM, zdroj:[7]

4 Standardy v oblasti FM

V současnosti máme dvě normy, které se zabývají FM a to evropská norma ČSN EN 15221, která platí od roku 2007 a má 7 dílů, a nyní nově vydaná celosvětová norma ISO 41000, která svými dosavadními díly nahradila první dva díly ČSN EN 15221. Přehled norem znázorňuje tabulka č. 1.

Tab. 4: přehled standardů ve FM, zdroj: autor

Označení a název		Platnost od - do
ČSN EN 15221-1	Termíny a definice	6/2007 – 12/2018
ČSN EN 15221-2	Návod na přípravu smluv o facility managementu	6/2007 – 3/2019
ČSN EN 15221-3	Návod na kvalitu ve Facility managementu	Od 4/2012
ČSN EN 15221-4	Taxonomie, klasifikace a struktury ve facility managementu	
ČSN EN 15221-5	Návod na procesy ve Facility managementu	
ČSN EN 15221-6	Měření ploch a prostorů ve Facility managementu	
ČSN EN 15221-7	Směrnice pro benchmarking výkonnosti	Od 4/2013
ČSN EN 1522 -8	Funkce, role, zodpovědnosti a kompetence FM	V přípravě
ISO 41001	Facility management – Systémy řízení	Od 3/2018
ISO 41011	Facility management - Slovník	Od 11/2018
ISO 41012	Facility management - Návod na vývoj smluv v souvislosti se strategickým zásobováním	Od 2/2019
ISO 41013	Facility management – Rozsah, klíčové pojmy a výhody	V přípravě

4.1 ČSN EN 15221 – 1 Facility management – Část 1: Termíny a definice

První část této normy se zabývá definicemi a terminologií ve FM a zároveň nabízí přehled o jeho rozsahu. Podle normy je smyslem FM propojení tří řízení a to Property, Asset a Facility management, nikoliv pouze údržba, úklid a outsourcing podpůrných procesů.

4.2 ČSN EN 15221 – 2 Facility management – Část 2: Návod na přípravu smluv o facility managementu

Cílem této části normy je poskytnout návod na přípravu FM smluv, které v podstatě definují vztah mezi poskytovatelem FM služeb a jejich odběratelem a nastavuje pravidla, jak by se k sobě měli jednotlivci v rámci obchodního vztahu chovat.

4.3 ČSN EN 15221 – 3 Facility management – Část 3: Návod na kvalitu ve Facility managementu

Tato část normy si klade za cíl poskytnout návod jak dosáhnout, zlepšit a měřit kvalitu ve FM. Zahrnuje pojem FM produkt, což znamená přesně definovaná a měřitelná FM služba. Norma je primárně určená pro organizace, které přijaly postupy pro zlepšení kvality spolu s definicí úrovně služeb a využití metrik.

4.4 ČSN EN 15221 – 4 Facility management – Část 4: Taxonomie, klasifikace a struktury ve facility managementu

V této části normy nalezneme podrobnější specifikaci jednotlivých FM produktů, které jsou rozřazeny do skupin. Taxonomie je dle různých definic takzvaně systém třídění informací, který přispívá ke zlepšování schopnosti uživatelů udržovat a zlepšovat provozní činnost jejich podnikání.

4.5 ČSN EN 15221 - 5 Facility management - Část 5: Návod na procesy ve facility managementu

Pátý díl normy specifikuje procesní standardy a má za cíl poskytnout obecný postup na rozvoj a zlepšování svých procesů pro podporu předmětu podnikání všem zúčastněným stranám zabývajících se FM, zejména poskytovatelům a jejich klientům. Organizace by měly být schopné při zavádění normy pochopit důležitost FM procesů pro jejich efektivitu a také posoudit vyspělost jejich stávajících činností.

4.6 ČSN EN 15221 - 6 Facility management – Část 6: Měření ploch a prostorů ve facility managementu

Tato část normy stanovuje jednotný evropský přístup k FM s jasnými termíny, definicemi a principy pro měření podlahových ploch a prostorů v budovách i mimo ně. Norma přesně definuje, které typy místností a jaké konstrukce se do jednotlivých ploch započítávají a které nikoliv, vysvětluje také metody měření vzdáleností, ploch nebo objemů a definuje jejich základní jednotky.

Tomuto dílu normy se více věnuje kapitola 5. Detailní rozbor ČSN EN 15221 – 6 Měření ploch a prostorů ve FM, na kterou navazuje část praktická, kde je implementováno názvosloví a postupy definované v této normě do prostředí CAFM SW pit-FM.

4.7 ČSN EN 15221-7 Facility management – Část 7: Směrnice pro benchmarking výkonnosti

Tato poslední část normy uzavírá soubor norem ČSN EN 15221 a je platná od druhého měsíce roku 2015. Norma se zabývá benchmarkingem. Tento pojem může být objasněn jako nepřetržitý a systematický proces porovnávání a měření produktů, procesů a metod vlastní organizace. Smyslem je zjištění pozice vlastní společnosti na trhu a její zlepšení na základě srovnání s konkurencí.

4.8 ISO 41000 - Facility management

Norma ISO 41001 Facility management – Systémy řízení – Požadavky s návodem k použití, je základním dílem celosvětové normy ISO 41000. Oficiálně byla vydána na jaře 2018 a převážně převzala náležitosti z ČSN EN 15221 – 2. Sjednocuje systémy řízení správy majetku a podpůrných služeb ve všech typech organizací. Tato norma byla v listopadu 2018 doplněna dalším dílem ISO 41011 – Facility management – Slovník a v únoru 2019 dílem ISO 41012 – Facility management – Pokyny pro strategické získávání a vypracování dohod. Tyto tři díly nahradily první dva díly ČSN EN 15221. Normy nejsou zcela identické a drobné změny jsou spíše doplnění EU standardu.

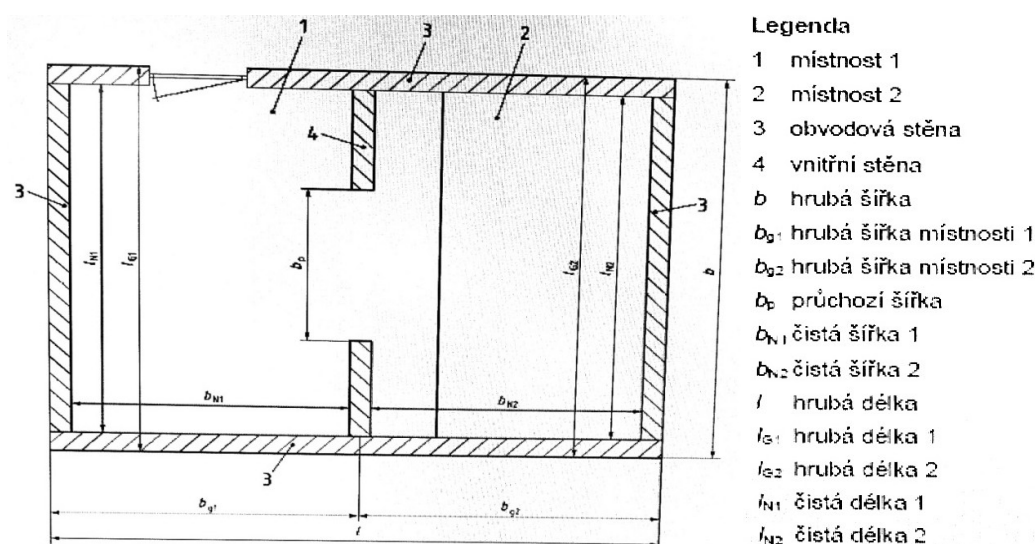
5 ČSN EN 15221 - 6 Facility management – Část 6: Měření ploch a prostorů ve facility managementu

Tato norma zahrnuje měření ploch a prostorů ve stávajících budovách, vlastněných nebo pronajímaných, a také v budovách ve fázi plánování nebo ve fázi přípravy. Poskytuje rámec pro měření podlahových ploch uvnitř budov a venkovních ploch. Kromě toho obsahuje jasné termíny, definice a metody pro měření vodorovných ploch a objemů v budovách a/nebo částech budov nezávisle na jejich funkci. [8]

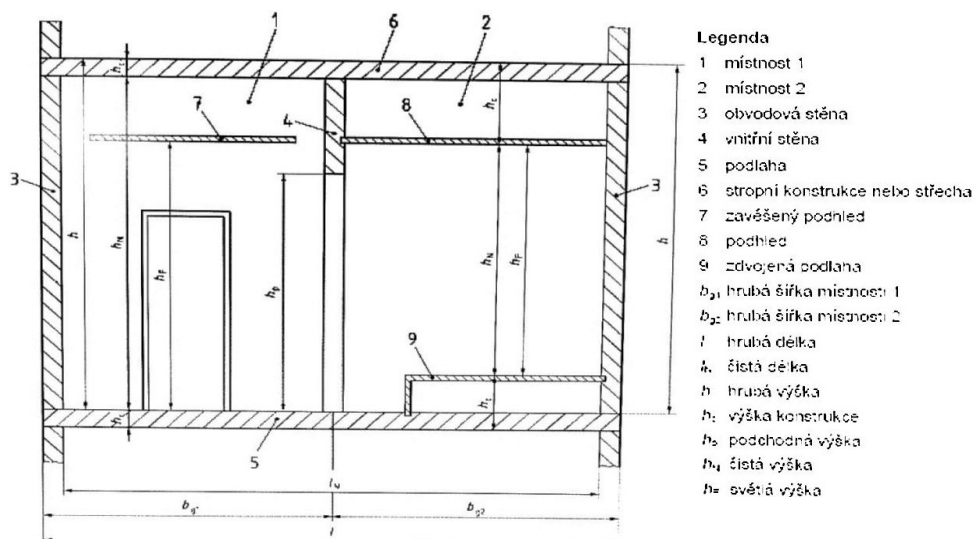
5.1 Termíny a definice, metody a jednotky měření

5.1.1 Vzdálenost

Číselné vyjádření jednorozměrné míry nejkratší spojnice mezi dvěma body. Základní jednotkou vzdálenosti jsou metry (m). Je potřeba rozlišovat mezi délkou, šířkou a výškou. Délka se měří jako lineární úsek od jednoho konce k druhému a šířka jako lineární úsek od jedné strany k druhé (měření vodorovné vzdálenosti), výška se měří jako lineární úsek od shora dolů (měření svislé vzdálenosti). Šířka se rovná délce, nebo je menší. U délek, šířek a výšek se rozlišuje mezi hrubou a čistou vzdáleností (viz obr. 9 a obr. 10).



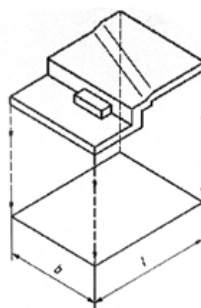
Obr. 9: vzdálenosti v půdoryse, zdroj: [8]



Obr. 10: svislé vzdálenosti, zdroj: [8]

5.1.2 Plocha

Plocha je číselné vyjádření dvourozměrné míry, vypočítané zpravidla jako součin dvou vzdáleností nebo součet dílčích ploch takto spočtených a základní jednotkou jsou metry čtvereční (m^2). U nakloněných rovin se měří jejich svislý průmět.



Legenda

- b šířka
- l délka

Obr. 11: plocha, zdroj: [9]

5.1.3 Objem, prostor

Objem je číselné vyjádření trojrozměrné míry, vypočítané zpravidla jako součin všech tří vzdáleností a základní jednotkou jsou metry krychlové (m^3). Prázdné prostory, značené jako nevyužitelné plochy podlaží, se zde neuplatňují. Prostor je skutečná nebo teoreticky ohraničená plocha nebo objem.

5.1.4 Podlaha, strop, střecha

Podlaha je obvykle spodní vodorovná konstrukce v místnosti, která tvoří ohraničující prvek budovy nebo její části. Strop tvoří vrchní vodorovný povrch v místnosti. Střecha je krycí konstrukce tvořící vrchní úroveň budovy nebo její části.

5.1.5 Stěna

Svislá konstrukce, která ohraničuje nebo člení budovu nebo její části. Nosné stěny podpírají stropní konstrukci nebo zabezpečují konstrukční celistvost. Nenosné stěny jsou určeny pouze pro rozdělení prostoru, obvodové stěny oddělují vnitřní místnosti od vnějšího prostoru a vnitřní stěny rozdělují pouze vnitřní místnosti.

5.1.6 Místnost, budova

Místnost je část budovy, úplně nebo částečně ohraničená dělicími prvky, jejíž podlaha nebo strop tvoří část konstrukce budovy.

5.2 Kategorie typů podlahových ploch v budově

U všech kategorií ploch se rozlišují:

- A prostory zcela zakryté a ohraničené ve všech směrech v celé výšce
- B prostory zcela zakryté, ale neohraničené ve všech směrech v celé výšce
- C prostory nezakryté, ale vymezené stavebními prvky

Plocha podlaží (LA)										
Nevyužitelná plocha podlaží (NLA)	Hrubá podlahová plocha (GFA)									
	Vnitřní podlahová plocha (IFA)									
	Čistá podlahová plocha (NFA)									
	Čistá podlahová plocha místností (NRA)									
	Technické plochy (TA)		Komunikační plochy (CA)		Plochy sociálního zázemí (AA)		Primární plochy (PA)			
	příklady dalšího členění viz příloha C		příklady dalšího členění viz příloha C		příklady dalšího členění viz příloha C		příklady dalšího členění viz příloha C			
Plocha obvodových konstrukcí (ECA)	Plocha vnitřních nosných konstrukcí (ICA)	Plocha dělicích konstrukcí (PWA)	Technické plochy bez omezení přístupu (UTA)		Komunikační plochy bez omezení přístupu (UCA)		Plochy sociálního zázemí bez omezení přístupu (UAA)		Primární plochy bez omezení přístupu (UPA)	
			Technické plochy s omezením přístupu (RTA)		Komunikační plochy s omezením přístupu (RCA)		Plochy sociálního zázemí s omezením přístupu (RAA)		Primární plochy s omezením přístupu (RPA)	

Obr. 12: Kategorie podlahových ploch, zdroj: [9]

5.2.1 Plocha podlaží (Level Area, LA)

Plocha podlaží je plocha jednoho podlaží, včetně všech vnitřních ploch, měřená k vnějšímu trvale dokončenému povrchu. Zahrnuje podkroví, mezaniny (mezilehlá a částečná podlaží), suterén a uzavřené/kryté spojovací lávky a chodníky [8]

5.2.2 Nevyužitelná plocha podlaží (Non-Functional Level Area, NLA)

Nevyužitelná plocha podlaží je měřená plocha nevyužitelných konstrukčních prostupů, atrií a dutin. [8]

5.2.3 Hrubá podlahová plocha (Gross Floor Area, GFA)

Tento termín se často používá na realitním trhu, jedná se o podlahovou plochu, která zahrnuje plochu od vnější strany obvodových stěn, směrem dovnitř. Dělí se dále na plochu obvodových konstrukcí a vnitřní podlahovou plochu.

Vypočteme ji vztahem: $GFA = LA - NLA$

5.2.4 Plocha obvodových konstrukcí (Exterior Construction Area, ECA)

Plocha obvodových konstrukcí je měřená plocha skládající se z obvodových stěn včetně dokončeného povrchu obvodového pláště budovy. Zahrnuje také přídatné ztužení obvodových stěn, opěry a seizmické podpěry. [8]

5.2.5 Vnitřní podlahová plocha (Internal Floor Area, IFA)

Vnitřní podlahová plocha se vypočítá jako rozdíl hrubé podlahové plochy (GFA) a plochy obvodových konstrukcí (ECA). Vypočteme ji vztahem $IFA = GFA - ECA$

5.2.6 Plocha vnitřních nosných konstrukcí (Interior Construction Area, ICA)

Jedná se o součet všech vnitřních nosných konstrukcí v rámci jednoho podlaží.

5.2.7 Čistá podlahová plocha (Net Floor Area, NFA)

Do této plochy nepočítáme plochy vnitřních nosných konstrukcí, plochy vnějších konstrukcí (balkony, terasy), plochy obvodových konstrukcí a nevyužitelné plochy podlaží.

Čistá podlahová plocha se dělí na plochu dělicích konstrukcí a čistou podlahovou plochu místností. Vypočteme ji vztahem $NFA = IFA - ICA$

5.2.8 Plocha dělicích konstrukcí (*Partition Wall Area, PWA*)

Plocha nenosných stěn je měřená plocha nenosných stěn a přemístitelných a pohyblivých příček. V případě pochybnosti o typu stěny se musí plocha započítat do plochy vnitřních nosných konstrukcí (ICA). [8]

5.2.9 Čistá podlahová plocha místností (*Net Room Area, NRA*)

Čistá podlahová plocha místnosti je součet vnitřních ploch všech místností měřených k vnitřním povrchům. Do této plochy nepočítáme plochy vnitřních nosných konstrukcí, plochy dělicích konstrukcí, plochy vnějších konstrukcí (balkony, terasy), plochy obvodových konstrukcí a nevyužitelné plochy podlaží. Čistá podlahová plocha místnosti se dělí do následujících kategorií, technické plochy, komunikační plochy, plochy sociálního zázemí a primární plochy.

Vypočteme ji vztahem $NRA = NFA - PWA$

5.2.10 Technické plochy (*Technical Area, TA*)

Tyto plochy jsou určeny pro všechna technická zařízení a elektrické instalace. Jedná se tedy o plochy technického zázemí budovy nebo podlaží.

5.2.11 Komunikační plochy (*Circulation Area, CA*)

Tyto plochy slouží pro horizontální i vertikální pohyb mezi jednotlivými částmi budovy. Jedná se například o plochy chodeb, vstupních hal, únikových cest, schodišť nebo výtahových šachet.

5.2.12 Plochy sociálního zázemí (*Amenity Area, AA*)

Tyto plochy slouží pro hygienické prostory a šatny. Spadají sem všechny plochy toalet, sprch, šaten a úklidových místností.

5.2.13 Primární plochy (*Primary Area, PA*)

Primární plochy jsou plochy sloužící jako hlavní provozní celek budovy nebo podlaží. Spadají zde plochy pomocných místností, jako jsou například recepce, sklady nebo místnosti sloužící pro stravování, dále všechny plochy dle zaměření podnikání, například kanceláře, výrobní místnosti nebo učebny či sály.

5.3 Měření venkovních ploch a prostorů

Venkovní plochy jsou tříděny například jako přírodní krajina, zpevněné plochy, konstrukční celky a technické celky.

5.3.1 Plocha pozemku, vnější plocha

Plocha pozemku je část zemského povrchu oddělená od sousedních částí hranicí a vnější plocha je část plochy pozemku nezahrnující zastavěnou plochu přízemí budovy

5.3.2 Zastavěná a nezastavěná plocha

Zastavěná plocha je část plochy pozemku ohraničená svislými průměty budov nad úrovní terénu i pod ní. Nezastavěná plocha je část plochy pozemku, která není klasifikována jako zastavěná plocha.

5.3.3 Zastavěná plocha přízemí budovy, nadzemních částí budovy a podzemních částí budovy, zastavěná plocha budovy

Plocha přízemí budovy je plocha těch částí budovy, které jsou na úrovni terénu, při jejich svislém průmětu na vodorovnou rovinu. Plocha nadzemních částí budovy je plocha těch částí budovy, které jsou nad úrovní terénu, při jejich svislém průmětu na vodorovnou rovinu. Plocha podzemních částí je plocha těch částí budovy, které jsou pod úrovní terénu, při jejich svislém průmětu na vodorovnou rovinu. Zastavěná plocha budovy je ohraničená svislými průměty nadzemních i podzemních částí budovy do vodorovné roviny. Je sjednocením zastavěné plochy přízemí, nadzemních a podzemních částí budovy.

6 Příklady definic podlahové plochy

Způsobů měření ploch je velké množství jak u nás tak v zahraničí a nejen v České republice, ale i celosvětově neexistuje jeden sjednocený a používaný standard způsobu měření ploch. Tato kapitola popisuje pouze podlahové plochy.

6.1 Definice používané v ČR

V ČR nejsou žádné závazné normy nebo legislativa, které by předepisovaly používání konkrétní sjednocené metodiky. Máme sice k dispozici Technické normy Úřadu pro technickou normalizaci, TNI 73 03 29 pro rodinné domy a TNI 73 03 30 pro bytové domy, ale ty jsou pouze doporučujícího významu a neřeší složitější problematiku měření ploch. Ani v zákoně 151/1997 Sb. o oceňování nemovitostí, ve znění pozdějších předpisů a jeho prováděcí vyhlášky, který je používán soudními znalci, není tato problematika zcela vyřešena a pouze zjednodušeně definuje pojem podlahová plocha. Výpis zákonů, norem a vyhlášek, ve kterých je definován pojem podlahová plocha viz tabulka č. 5.

Tab. 5: Výpis zákonů, norem a vyhlášek, zdroj: autor

Název
ČSN EN 15221 - 6 Facility Management – Část 6: Měření ploch a prostorů ve Facility managementu
Zákon č. 151/1997 Sb. – Oceňování majetku,
vyhláška č. 441/2013 Sb. – Oceňovací vyhláška, Příloha č. 1
Nařízení vlády č.366/2013 o úpravě některých záležitostí souvisejících s bytovým spoluvlastnictvím
TNI 73 03 29 pro rodinné domy a TNI 73 03 30 pro bytové domy
Vyhláška č. 269/2015 Sb. - Vyhláška o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům

6.1.1 Zákon č. 151/1997 Sb. – Oceňování majetku

Podle zákona č. 151/1997 Sb. je podlahová plocha jednotky, kterou je nebo která zahrnuje byt nebo nebytový prostor, součtem všech plošných výměr podlah jednotlivých místností nebo místností v prostorově oddělené části domu a prostor užívaných výhradně s nimi. Způsob určení plošných výměr stanoví vyhláška.

6.1.2 Příloha č. 1 k vyhlášce č. 441/2013 Sb. - Měření a výpočet výměr staveb a jejich částí (oceňovací vyhláška)

Podlahová plocha je v příloze č. 1 vyhlášky č. 441/2013 Sb. definována jako půdorysný řez místností a prostorů vedený v úrovni horního líce podlahy podlaží, ve kterém se nacházejí. Plochy jsou vymezeny vnitřním lícem svislých konstrukcí stěn včetně jejich povrchových úprav. Pokud se jedná o odkryté nebo napůl odkryté prostory, kde chybí svislá konstrukce stěny, vymezí se podlahová plocha jako ortogonální průmět čáry vedené po obvodu vodorovné nosné konstrukce podlahy do roviny řezu.

6.1.3 Nařízení vlády č.366/2013 o úpravě některých záležitostí souvisejících s bytovým spoluvlastnictvím

Podlahovou plochu bytu v jednotce tvoří půdorysná plocha všech místností bytu včetně všech svislých nosných i nenosných konstrukcí uvnitř bytu, například stěny, sloupy, pilíře, komíny a obdobné svislé konstrukce. Půdorysná plocha je vymezena vnitřním lícem svislých konstrukcí ohraničujících byt včetně jejich povrchových úprav. Do podlahové plochy se započítává také zakrytá plocha, například vestavěnými skříněmi, vanou a jinými zařizovacími předměty uvnitř bytu.

6.1.4 TNI 73 03 29 pro rodinné domy a TNI 73 03 30 pro bytové domy

Pojem podlahová plocha definuje také technická norma Úřadu pro technickou normalizaci, kde TNI 73 03 29 specifikuje výpočty pro rodinné domy a TNI 73 03 30 pro bytové domy. Normy se zabývají zjednodušeným výpočtovým hodnocením a klasifikací obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění. Podlahová plocha je v obou normách definována totožně.

6.1.5 Vyhláška č. 269/2015 Sb. - Vyhláška o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům

Tato vyhláška je dalším platným právním předpisem. Stanovuje pravidla pro rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům. Podlahová plocha je plocha místností bytu a nebytového prostoru. Započítává se plocha, která je zastavěná kuchyňskou linkou, vestavěným nábytkem nebo jakýmkoliv otopným tělesem, ale nepočítají se zde

terasy, balkóny, lodžie, plocha okenních a dveřních ústupků a vedlejší prostory, které jsou umístěné mimo byt.

6.2 Přehled nejpoužívanějších světových metodik a standardů

V této podkapitole je uveden výčet nejpoužívanějších metodik, které řeší problematiku ploch ve světě, viz tabulka č. 6.

Tab. 6: Nejpoužívanější světové metodiky, zdroj: autor

Název	Popis
EN 15221 - 6 Facility Management – Part 6: Area and space Measurement in Facility Management	Evropská unie - plochy ve FM
DIN 277 – 1 Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau	Německo - plochy a objemy budov, vlastní německá norma
ISO 9836 - Performance Standards in Buildings	Mezinárodní - definice a výpočty ploch a prostorové indikátory
NEN 2580 - Oppervlakten en Inhouden van Gebouwen	Nizozemsko - plochy a objemy budov
BCO - British Council for Offices Guide	Velká Británie – praxe ve specifikacích kanceláří
RICS - Code of Measuring Practice	Velká Británie – průvodce znalců a odhadců
ANSI/BOMA - Building Owners and Managers Association – International	USA - standardní metoda měření ploch v kancelářských budovách
IFMA/BOMA	USA – měření kancelářských ploch pro účely správy nemovitostí

6.3 Porovnání definic podlahové plochy s normou ČSN EN 15 221 – 6

V prvních dvou právních předpisech si můžeme všimnout zásadních rozporů v definici podlahové plochy. Dle přílohy č. 1 vyhlášky č.441/2013 Sb. je podlahová plocha součtem všech podlahových ploch jednotlivých místností, vymezených vnitřním lícem svislých konstrukcí včetně jejich povrchových úprav. Při porovnání s normou pro měření ploch ve FM tato definice nejvíce odpovídá čisté podlahové ploše – NRA. Zásadní problém může nastat během výstavby objektu, například při objednávce podlahové krytiny, jelikož dle této oceňovací vyhlášky se do podlahové plochy nezapočítávají plochy okenní a dveřních

ústupků. V takových případech je vždy důležité si řádně promyslet, jaká metodika měření ploch je pro daný účel nejvhodnější.

Druhý uvedený právní předpis je nařízení vlády č. 366/2013 k provedení zákona č. 89/2012 Sb. občanský zákoník, kde na rozdíl od oceňovací vyhlášky je byt definován jako celek a neřeší tak vnitřní dispozice a členění bytu. Podlahovou plochu zde tvoří veškerá plocha místností i konstrukcí uvnitř bytu, která je vymezena vnitřním lícem svislých konstrukcí ohraničujících byt. V tomto případě se podlahová plocha nejvíce podobá termínu IFA – vnitřní podlahová plocha.

Dle TNI 73 03 29 pro rodinné domy a TNI 73 03 30 pro bytové domy, není podlahová plocha nijak detailněji specifikována. Píše se zde pouze, že podlahová plocha je celková vnitřní plocha dle ČSN EN ISO 13789. Tato definice je nejbližší termínu IFA – vnitřní podlahová plocha.

Jako poslední je uvedená vyhláška č. 269/2015 Sb., podle které je podlahová plocha myšlena jako plocha místností bytu a nebytového prostoru. Této definici opět nejvíce odpovídá vnitřní podlahová plocha – IFA.

Tab. 7: Porovnání definic s ČSN EN 15221-6, zdroj: autor

příloha č. 1 vyhlášky č. 441/2013 Sb. - Měření a výpočet výměr staveb a jejich částí (oceňovací vyhláška)	NRA – čistá podlahová plocha
Nařízení vlády č. 366/2013 – o úpravě některých záležitostí souvisejících s bytovým spoluvlastnictvím	IFA – vnitřní podlahová plocha
Norma Úřadu pro technickou normalizaci TNI 730329 pro rodinné domy a TNI 730330 pro bytové domy	IFA – vnitřní podlahová plocha
č. 269/2015 Sb. - Vyhláška o rozúčtování nákladů na vytápění a společnou přípravu teplé vody pro dům	IFA – vnitřní podlahová plocha

7 Praktická část

Tato část se věnuje zavedení normy ČSN EN 15 221-6 Facility Management – Část 6: Měření ploch a prostorů ve Facility managementu, do prostředí CAFM systému pit-FM. Pro naplnění tohoto cíle byl vybrán objekt Dřevodomek za fakultou stavební VŠB – TUO.

7.1 Použitá terminologie a klasifikace ploch v pit-FM

CAFM systém pit-FM funguje na základě stromové struktury. Má základní dělení na budovu, podlaží a místnost. Jednotlivé plochy se počítají od místnosti přes podlaží až po budovu. SW pracuje se základní plochou Brutto plocha a z té následně počítá ostatní plochy, které jsou netto plocha, plocha úklidu a plocha konstrukcí.

7.1.1 Místnost

Místnost se dělí na plochy: Brutto plocha, Netto plocha a plocha úklidu. Z rozměrů místnosti se počítají veškeré ostatní plochy přes podlaží až po budovu. Brutto plocha je základní plocha, z které vychází všechny ostatní výpočty ploch. Je to plocha místnosti k vnitřním povrchům konstrukcí a nezapočítávají se vnitřní ani vnější konstrukce. Netto plocha a plocha úklidu je počítána stejně a to z Brutto plochy srážkou 3% na úklid, nebo se přímo rovnají Brutto ploše.

7.1.2 Podlaží

Podlaží se dělí na plochy BTP, NTP, KNP. Všechny plochy mají jednotku m^2 a zaokrouhlují se na 2 desetinná místa. BTP je Bruto – základní plocha a počítá se jako součet Brutto ploch všech místností v daném podlaží. NTP je Netto – plocha (suma místností – netto plocha), která se počítá jako součet Netto ploch všech místností daného podlaží. KNP je plocha konstrukcí a počítá se jako BTP – NTP. Pokud by se nepočítalo se srážkou 3% na úklid tak $KNP = 0$.

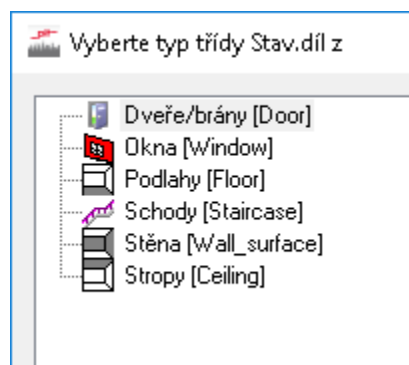
7.1.3 Budova

Budova má plochy BTP, NTP a KNP. BTP je Bruto – základní plocha a spočítá se jako součet bruto ploch jednotlivých podlaží. NTP je netto – základní plocha a je to součet netto ploch všech podlaží. Poslední KNP je plocha konstrukcí a spočítá se jako BTP – NTP.

Pokud by se u místností nepočítalo s 3% srážkou na úklid, tak by bruto a neto plochy byly rovny a plocha konstrukcí KNP by se rovnala nule.

7.2 Klasifikace stavebních prvků a konstrukcí

Klasifikace stavebních prvků a konstrukcí dle normy ČSN EN 15 221 – 6 nelze provést, jelikož norma neuvádí žádnou takovou klasifikaci a je zaměřená pouze na měření ploch ve FM. Stavební prvky a konstrukce v pit-FM nelze porovnat ani podle Třídníku stavebních konstrukcí a prací (TSKP), jelikož tento třídník je obsáhlejší a zahrnuje i jiné konstrukce a navíc práce, které jsou pro nás nepotřebné. Navrhují do SW pit-FM zařadit navíc konstrukce zastřešení a také rozdělení stěn na obvodové, vnitřní nosné a dělicí konstrukce. Po doplnění těchto konstrukcí bude klasifikace v SW pit-FM pro měření ploch dostačující.



Obr. 13: Klasifikace stavebních prvků a konstrukcí, zdroj: pit-FM

Třídník stavebních konstrukcí a prací (TSKP)

- 0: Vedlejší rozpočtové náklady
- 1: Zemní práce
- 2: Zakládání, zpevňování hornin
- 3: Svislé a kompletní konstrukce
- 4: Vodorovné konstrukce
- 5: Komunikace pozemní
- 6: Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní
- 7: Konstrukce a práce PSV
- 8: Vedení dálková a přípojná
- 9: Ostatní konstrukce a práce, bourání

Obr. 14: TSKP, zdroj: www.urs.cz

8 Způsoby měření a výpočtů rozměrů ploch

SW pit-FM a norma ČSN EN 15 221 – 6 mají odlišné postupy ve výpočtech jednotlivých ploch. V této kapitole jsou tyto způsoby popsány a srovnány. Základním měřením ploch v SW pit-FM je sčítání jednotlivých ploch od místností po budovu. Podle normy ČSN EN 15 221 – 6 se změří základní plochy, které se pak od sebe odečítají a vznikají tak další plochy.

8.1 Dle pit-FM

SW pit-FM má 2 základní plochy a to brutto a netto, které se sčítají od místností po budovu. Každá karta má brutto i netto plochu. Další plocha je KNP a znamená plochu konstrukcí, která se spočítá rozdílem brutto a netto plochy. Plocha úklidu se nachází v kartě místnost a je to 3% srážka z brutto plochy místnosti, zároveň se také rovná netto ploše. Hodnoty ploch lze buď jednotlivě zapsat ručně, nebo se automaticky přenášejí z propojených výkresů jiných CAD SW např. Revit. V případě zapisování rozměrů ploch do SW ručně může vzniknout chyba, která pak může ovlivnit výpočty ostatních ploch. Pokud se hodnoty přenášejí automaticky z propojených výkresů, je důležité klást důraz na konstrukční vymodelování a správnost těchto výkresů. I v těchto případech mohou nastat chyby v měření.

Tab. 8: Velikost jednotlivých ploch, zdroj: autor

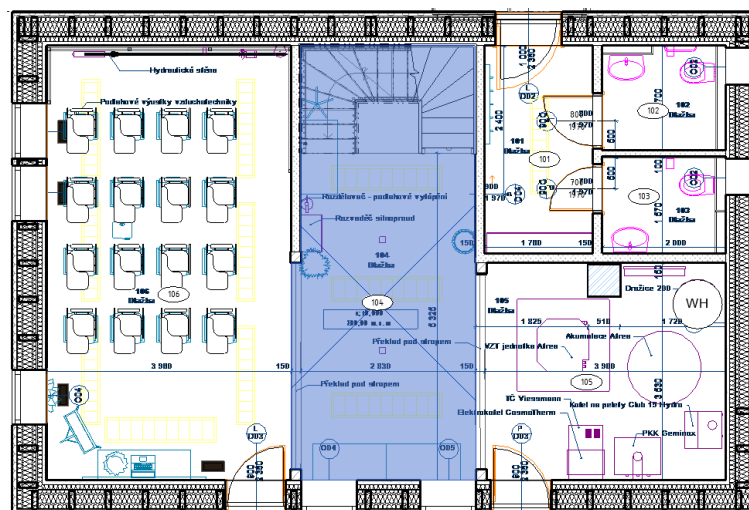
Budova					
BTP = 149,69 m ² NTP = 145,19 m ² KNP = 4,5 m ²					
1.NP		Podlaží		2.NP	
BTP = 75,22 m ² NTP = 72,96 m ² KNP = 2,26 m ²				BTP = 74,47 m ² NTP = 72,23 m ² KNP = 2,24 m ²	
1.NP		Místnost		2.NP	
	BTP (m ²)	NTP (m ²)		BTP (m ²)	NTP (m ²)
101 Zádveří	5,93	5,75	201 chodba	9,57	9,28
102 wc ženy	3,4	3,3	202 koupelna	13,25	12,85
103 wc muži	3,14	3,05	203 kancelář	19,94	19,34
104 hala	20,55	19,93	204 kancelář	18,36	17,81
105 techn.m.	14,24	13,81	205 kancelář	13,35	12,95
106 učebna	27,96	27,12			

8.1.1 Místnost

Plochy místností jsou rozděleny na brutto, netto a plochu úklidu. Brutto plocha místnosti se počítá k vnitřním povrům kcí, nezapočítávají se vnitřní ani vnější konstrukce. Netto plocha a plocha úklidu je počítána stejně a to z Brutto plochy srážkou 3% na úklid, nebo se přímo rovnají Brutto ploše.

Inventář	Zakázky	Periodické zakázky	Události	Nájemní smlouvy	Faktury	Rezervace
Uspořádání	Nebezpečné látky	Dokumenty	CAD	Reporty	Filtrovat	
Místnost	Ekonom.data	TZB	St.konstrukce	Dveře	Pracovitě	Uklizené plochy
Č. místnosti	104	Hala	Podlaží	1NP		
Využití			Nájemní jedn. / skupina	n.v.		
Místnost č. (staveb.-arch.)			Část budovy	n.v.		
Číslo plánu			Délka / šířka			
Plan - osa			Obvod	20,51 m		
Typ místn.	n.v.		Výška - hrubá			
Dopravní zátěž		kN/m²	Snižování stropu			
jednotlivě			Světla výška			
Brutto plocha	20,53 m²	Srážka na úklid 3%	Hrubý objem	0,00 m³		
Netto plocha	19,93 m²		Využitý objem	0,00 m³		
Plocha úklidu	19,93 m²		Plocha oken	2,70 m²		
Převzetí netto do úklidu	<input checked="" type="checkbox"/>	Aktivní	<input checked="" type="checkbox"/>	Dělená plocha	n.v.	
Poznámka						
OKS 00001 - FAST01 - 1NP - 104						

Obr. 15: Karta budova, zdroj: SW pit-FM



Obr. 16: Brutto plocha místnosti, zdroj: Revit

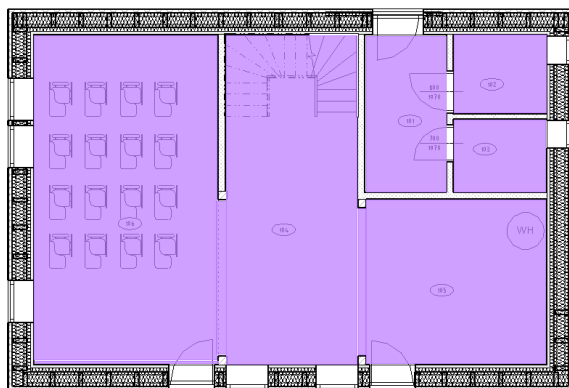
8.1.3 Budova

Plochy v záložce budova se počítají jako součet jednotlivých ploch podlaží. BTP budovy je BTP 1.NP + BTP 2.NP, NTP budovy je opět součet NTP 1. a 2. NP a KNP také součet 1. a 2. NP.

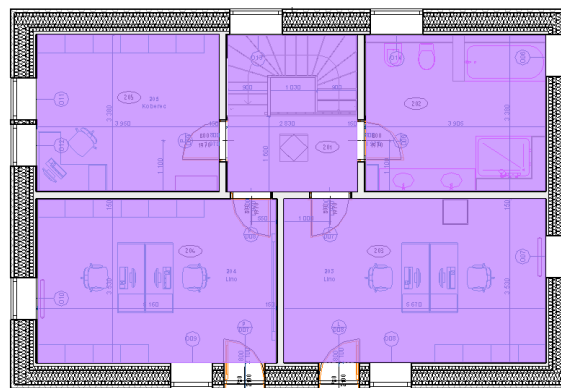
Periodické zakázky		Události		Kontrola úklidu		Smlouvy		Faktury		VN - rozpočtový klíč	
Projekty / části projektu		Kompetence zaměstnanců		Dokumenty		CAD		Reporty		Filtry	
Budova		Ekonom. data		Energetický štítek		Podlaží		Pozemky		St. konstrukce	
Název	Dřevodomek Revit	Lokalita		Status vlastnictví	n.v.	Uživatel	n.v.	Vlastník	n.v.	Stavební údržba	n.v.
Název2		Stav	n.v.	Správce	n.v.	Dělená plocha	n.v. m²	Zast. plocha	n.v. m²	BTP	149,63 m²
Budova č.	FAST01	Délka	m	NTP	145,19 m²	Šířka	m	KNP	4,50 m²	OBP	0,00 m³
Ulice		Výška	m	Technologie							
PSC / město	n.v. n.v.										
Země	n.v.										
Rok výroby											
Hlavní využití	n.v.										
Vedl. Použití	n.v.										
Počet podlaží											
Podsklepení											
Poznámka											

OKS 00001 - FAST01

Obr. 19: Karta budova, zdroj: SW pit-FM



Obr. 20: BTP 1.NP, zdroj: Revit



Obr. 21: BTP 2.NP, zdroj: Revit

8.2 Dle normy ČSN EN 15221-6

Plochy v objektu dřevo-domku měřené dle normy ČSN EN 15221-6. Níže je přehledná tabulka s výpočty.

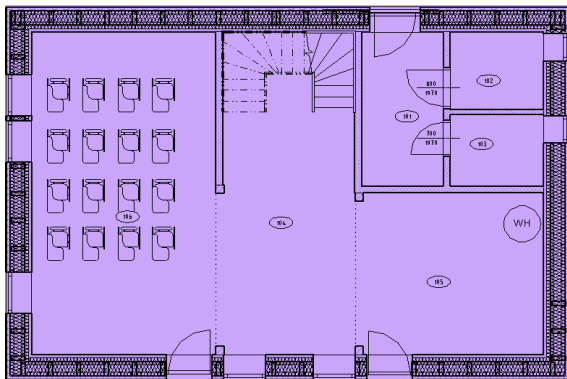
Tab. 9: Výpočty ploch dle ČSN EN 15221-6, zdroj: autor

Plocha	Výpočet	m ²
LA = GFA	12,1*8,16 =	98,736
ECA	2*(12,1*0,55)+2*(7,06*0,55) =	21,076
IFA = NFA	LA - ECA =	77,66
PWA		
1.NP	3,352*0,15+2*(3,37*0,15)+4,06*0,15+2*(2*0,1)+4*(0,18*0,18) =	2,6524
2.NP	11*0,15+2*(3,38*0,15)+3,53*0,15 =	3,1935
NRA		
1.NP	IFA - PWA	75,0076
2.NP	IFA - PWA	74,4665
TA	1.NP	14,24
CA	1.NP: 20,547+5,931 = 2.NP	26,478 9,565
AA	1.NP: 3,4+3,14 = 2.NP	6,54 13,25
PA	1.NP 2.NP: 19,94+18,36+13,35 =	27,96 51,65

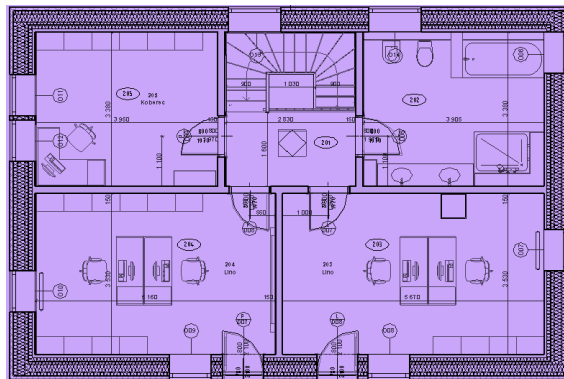
8.2.1 LA = GFA

Jako první plocha objektu je plocha podlaží (level area, LA), která znázorňuje plochu celého jednoho podlaží, včetně všech vnitřních ploch, měřená k vnějšímu trvale dokončenému povrchu. Do těchto ploch se započítávají: obvodové stěny, vnější sloupy a pilíře, nosné stěny, vnitřní sloupy a pilíře, nenosné stěny (příčky), variabilní stěny, místnosti technologického vybavení, místnosti ostatního technického vybavení, místnosti elektroinstalací, komunikační prostory (chodby), schodišťové prostory, šachty výtahů, eskalátory, prostory sociálního zázemí, společné pomocné prostory (kuchyňka, vstupní

hala, relax-koutek,...), lokální pomocné prostory (sklady, zasedací místnost,...), pracovní prostory (kanceláře, sály, obchody), balkony, verandy, terasy, konstrukční prostupy a atria. Tato plocha se spočítá jako $LA = NLA + GFA$, ale v tomto případě je $LA = GFA$.



Obr. 22: $LA=GFA$ 1.NP, zdroj: Revit

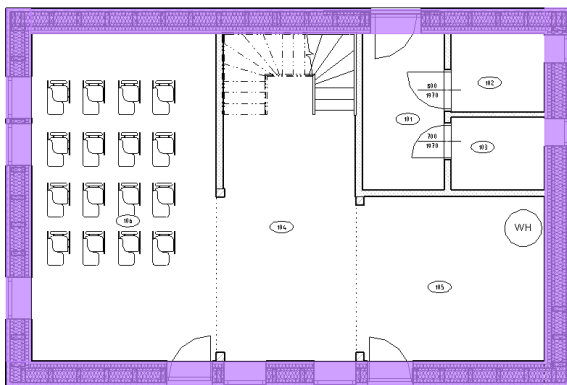


Obr. 23: $LA=GFA$ 2.NP, zdroj: Revit

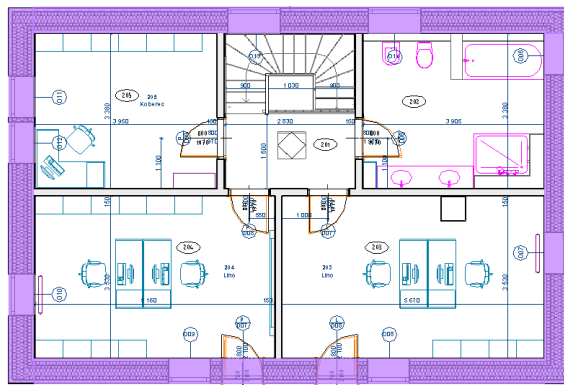
Plocha NLA je nevyužitelná plocha podlaží (Non-functional level area), která značí plochu nevyužitelných konstrukčních prostupů atrií a dutin. V tomto objektu se žádná taková plocha nenachází, proto můžeme říct, že plocha podlaží a hrubá podlahová plocha jsou stejné. Hrubá podlahová plocha se značí jako GFA (gross floor area) a počítá se jako $GFA = LA - NLA$. Jedná se tedy o podlahovou plochu, která zahrnuje plochu od vnější strany obvodových stěn směrem dovnitř. Tato plocha se dále dělí na plochu obvodových konstrukcí a vnitřní podlahovou plochu.

8.2.2 ECA

Plocha obvodových konstrukcí se značí jako ECA (exteriér construction area) a je měřená jako plocha obvodových stěn včetně dokončeného povrchu obvodového pláště budovy. Zahrnuje také přídatné ztužení obvodových stěn, opěry a seizmické podpěry.



Obr. 24: ECA 1.NP, zdroj: Revit



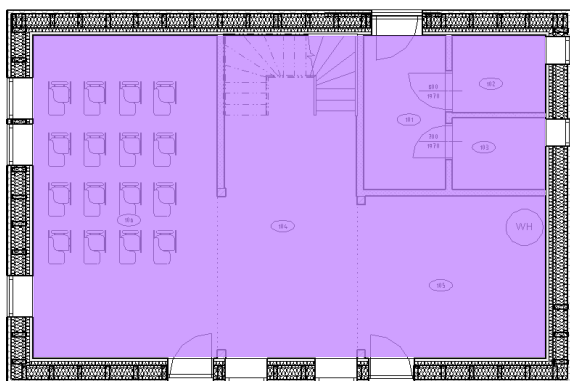
Obr. 25: ECA 2.NP, zdroj: Revit

8.2.3 $IFA = NFA$

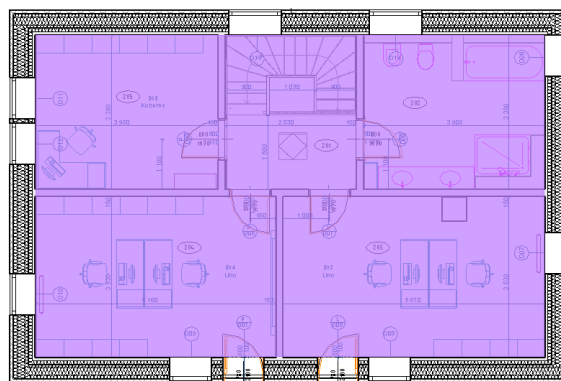
Vnitřní podlahová plocha označená IFA (internal floor area) se počítá jako rozdíl hrubé podlahové plochy GFA a plochy obvodových konstrukcí ECA. $IFA = GFA - ECA$.

Další plochou je plocha vnitřních nosných konstrukcí ICA (interior construction area), která se počítá jako součet všech vnitřních nosných konstrukcí v rámci jednoho podlaží. V tomto objektu se nenachází žádné vnitřní nosné konstrukce, tudíž $ICA = 0$.

Následuje čistá podlahová plocha NFA (net floor area), která se spočítá jako rozdíl vnitřní podlahové plochy IFA a plochy vnitřních nosných konstrukcí ICA. $NFA = IFA - ICA$. V tomto případě se tedy $IFA = NFA$. Do této plochy nepočítáme plochy vnitřních nosných konstrukcí, plochy vnějších konstrukcí (balkony, terasy), plochy obvodových konstrukcí a nevyužitelné plochy podlaží. NFA se dále dělí na plochu dělicích konstrukcí a čistou podlahovou plochu místností.



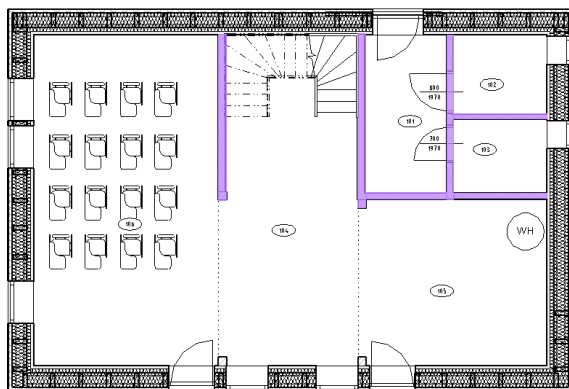
Obr. 26: $IFA=NFA$ 1.NP, zdroj: Revit



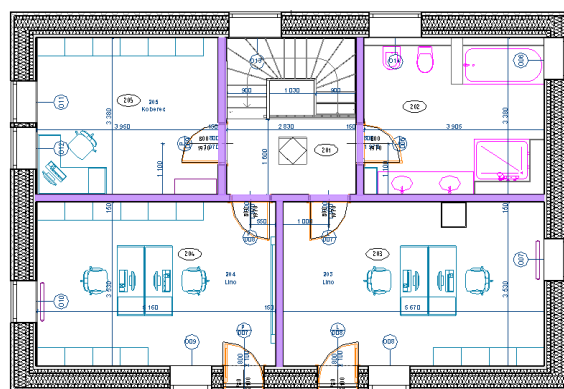
Obr. 27: $IFA=NFA$ 2.NP, zdroj: Revit

8.2.4 PWA

Plocha dělicích konstrukcí se značí jako PWA (partition wall area) a měří se jako plocha nenosných stěn a přemístitelných a pohyblivých příček. V případě pochybností o typu stěny se musí plocha započítat do plochy vnitřních nosných konstrukcí ICA.



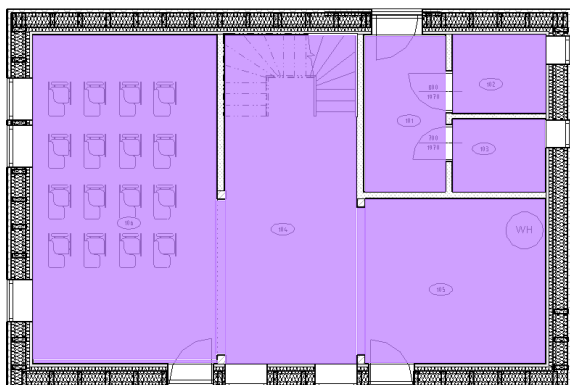
Obr. 28: PWA 1. NP, zdroj: Revit



Obr. 29: PWA 2. NP, zdroj: Revit

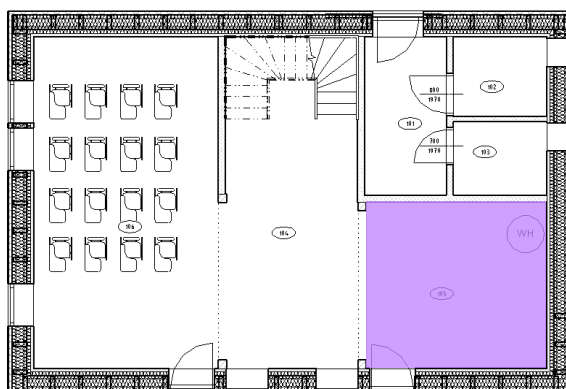
8.2.5 NRA

Čistá podlahová plocha místností NRA (net room area) je součet vnitřních ploch všech místností měřených k vnitřním povrchům. Vypočítá se jako rozdíl čisté podlahové plochy NFA a plochy dělicích konstrukcí PWA, $NRA = NFA - PWA$. Do této plochy nepočítáme plochy vnitřních nosných konstrukcí, plochy dělicích konstrukcí, plochy vnějších konstrukcí (balkony, terasy), plochy obvodových konstrukcí a nevyužitelné plochy podlaží.



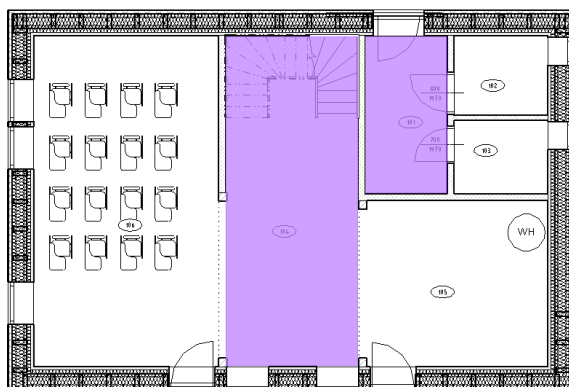
- s omezeným přístupem – omezení může být způsobeno vnitřními předpisy organizace a/nebo právními předpisy – funkční technická a ekonomická omezení

Technické plochy TA (technical area) jsou plochy určené pro všechna technická zařízení (výtahové šachty, technické místnosti, větrání, vzduchotechnické a chladicí systémy, svislá potrubí a rozvody), a elektrické instalace (elektrické rozvody, vybavení a příslušenství pro osvětlení a zdroje elektrické energie). Jedná se tedy o plochy technického zázemí budovy, nebo podlaží.

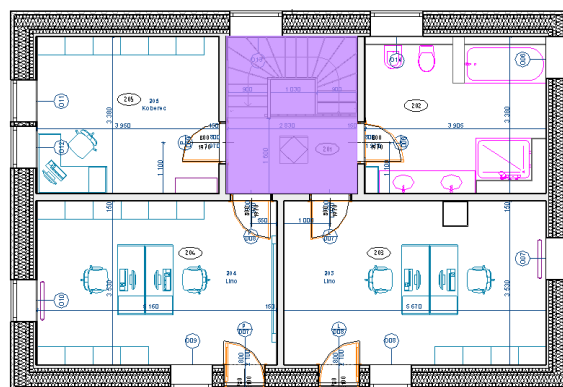


Obr. 32: TA 1.NP, zdroj: Revit

Komunikační plochy CA (circulation area) jsou jednou z dalších kategorií čisté podlahové plochy místností, které slouží pro horizontální i vertikální pohyb mezi jednotlivými částmi budovy. Jedná se například o plochy chodeb, vstupních hal, únikových cest, schodišť nebo výtahových šachet.

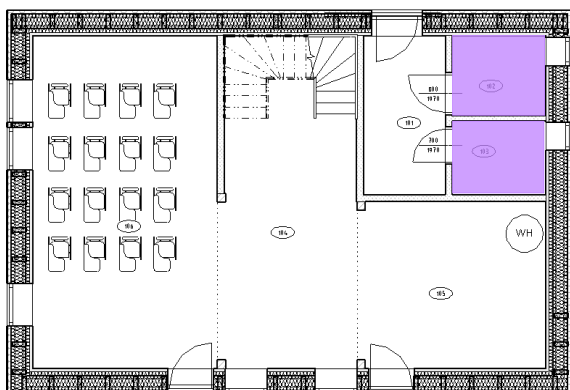


Obr. 34: CA 1.NP, zdroj: Revit

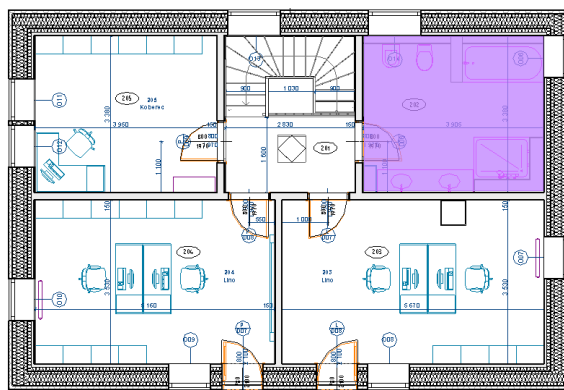


Obr. 33: CA 2.NP, zdroj: Revit

Plochy sociálního zázemí AA (amenity area) jsou další z kategorií čisté podlahové plochy místností, které slouží pro hygienické prostory a šatny. Spadají sem všechny plochy toalet, sprch, šaten a úklidových místností.

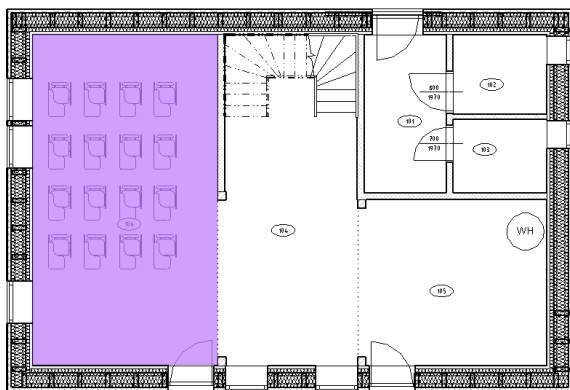


Obr. 35: AA 1.NP, zdroj: Revit

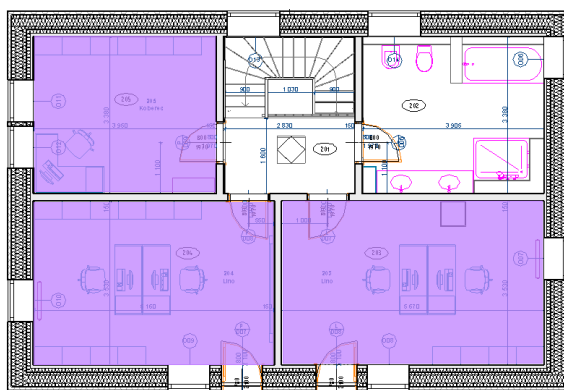


Obr. 36: AA 2.NP, zdroj: Revit

Primární plochy PA (primary area) jsou poslední kategorií čisté podlahové plochy místností, které jsou určené pro potřeby předmětů podnikání a pracovních procesů (včetně centrální a místní podpory pracovišť). Jedná se o plochy sloužící jako hlavní provozní celek budovy nebo podlaží. Spadají tady všechny plochy pomocných místností, jako jsou recepce, archivy, sklady, místnosti sloužící pro stravování (jídlna, restaurace, kuchyňka), zasedací místnost, prostory pro tisk a kopírování, relaxační zóny, dále všechny plochy dle zaměření podnikání, jako jsou kanceláře, výrobní místnosti (výrobní haly, laboratoře ...), učebny (školní třídy, přednáškové místnosti), sály atd...



Obr. 37: PA 1.NP, zdroj: Revit



Obr. 38: PA 2.NP, zdroj: Revit

8.3 Komparace a shrnutí výsledků

Po srovnání jednotlivých ploch v normě ČSN EN 15 221-6 a v SW pit-FM bylo zjištěno, že se shoduje pouze jedna plocha a to BTP podlaží v pit-FM s plochou NRA – čistá podlahová plocha místností dle normy. V tomto případě se dá říci, že je SW pit-FM nesrovnatelný s normou a je nutné tento SW přeprogramovat dle normy. Na rozdíl od normy, která definuje jednotlivé plochy na podlaží, SW pit-FM plochy dělí na místnosti, podlaží a budovu. SW pit-FM je tedy oproti normě rozsáhlejší o úroveň budova a místnost, s kterými norma nepočítá. Na úrovni podlaží je oproti SW pit-FM obsáhlejší norma. Norma nefunguje na principu odměřování jednotlivých ploch, ale systémem zaměření základních ploch, které se od sebe následně odečítají, na rozdíl od SW pit-FM, který plochy sčítá od místností po budovu.

Tab. 10: Porovnání ploch v normě a pit-FM, zdroj: autor

Norma ČSN EN 15 221 - 6	pit - FM		
	budova	podlaží	místnost
Plocha podlaží LA			
Nevyužitelná plocha podlaží NLA			
Hrubá podlahová plocha GFA			
Plocha obvodových konstrukcí ECA			
Vnitřní podlahová plocha IFA			
Plocha vnitřních nosných konstrukcí ICA			
Čistá podlahová plocha NFA			
Plocha dělicích konstrukcí PWA			
Čistá podlahová plocha místností NRA		BTP	
Technické plochy TA			
Komunikační plochy CA			
Plochy sociálního zázemí AA			
Primární plochy PA			
	BTP		Brutto plocha
	NTP	NTP	Netto plocha
	KNP	KNP	plocha úklidu

Srovnání výsledků jednotlivých ploch v SW pit-FM a v normě ČSN EN 15 221 - 6 není možné, jelikož se shoduje pouze jedna plocha. Po porovnání výsledků BTP a plochy NRA byly zjištěny téměř shodné výsledky. U 1.NP se výpočet liší o 0,2124 m² a u 2.NP je výpočet stejný. Tímto můžeme potvrdit shodnost těchto dvou ploch. Viz tabulka níže.

Tab. 11: Srovnání výsledků, zdroj: autor

SW pit-FM		Norma ČSN EN 15 221-6	
1.NP	Podlaží	2.NP	
BTP = 75,22 m ²	BTP = 74,47 m ²	NRA = 75,0076	NRA = 74,4665

8.4 Doporučení změn a úprav nevyhovujících částí SW

Na základě předchozího zjištění v kapitole 8.3 Komparace a shrnutí výsledků, doporučuji v SW pit-FM odstranit dosavadní plochy z karty podlaží a nahradit je plochami dle normy ČSN EN 15 221 – 6.

V kartě místnost navrhuji ponechat plochu úklidu a také brutto plochu místnosti, protože po sečtení brutto ploch všech místností dostaneme plochu NRA - čistá podlahová plocha místností. Pouze název brutto navrhuji upravit např. na čistou plochu místnosti. Netto plochu doporučuji odstranit, popřípadě nahradit jinou plochou. Dále doporučuji rozdělení jednotlivých místností na plochy technické, komunikační a primární a plochy sociálního zázemí dle normy.

V kartě budova navrhuji ponechat plochu BTP, která se počítá jako součet BTP neboli NRA jednotlivých podlaží. Taktéž doporučuji BTP přejmenovat, např. jako suma NRA. Plochu konstrukcí KNP také navrhuji ponechat, pouze doporučuji přeprogramovat systém výpočtu této plochy. Plocha konstrukcí v kartě budova by měla být součtem ploch konstrukcí a to plocha obvodových konstrukcí ECA, plocha vnitřních nosných konstrukcí ICA a plocha dělicích konstrukcí PWA jednotlivých podlaží. Netto plochu navrhuji odstranit, popřípadě nahradit jinou plochou, například suma plochy podlaží LA nebo suma hrubé podlahové plochy GFA.

9 Závěr

Bakalářská práce se skládá ze dvou částí, a to z teoretické a praktické. Hlavním cílem teoretické části bylo shrnout teoretická východiska ve vazbě na Facility management a jeho počítačovou podporu. Hlavním cílem praktické části bylo zavést normu ČSN EN 15 221 – 6: Facility management – 6. díl: Měření ploch a prostorů ve facility managementu, do prostředí CAFM systému pit-FM. K tomuto cíli byl vybrán objekt dřevo-domku za fakultou stavební.

V teoretické části bakalářské práce byl vymezen předmět, účel a cíl facility managementu, popsán význam měření ploch, zpracována rešerše dostupných CAFM systémů s popisem jejich modulů a také uveden přehled standardizace facility managementu s detailním rozбором 6. dílu normy ČSN EN 15 221 a také zpracován přehled ostatních zákonů definujících podlahovou plochu.

Praktická část bakalářské práce je zaměřená na konkrétní objekt, na kterém byly provedeny způsoby měření ploch dle SW pit-FM a normy ČSN EN 15 221 – 6. V této části byly popsány jednotlivé plochy a stavební prvky použité v SW pit-FM, rozebrány způsoby měření a výpočtů ploch dle SW pit-FM a normy ČSN EN 15 221 – 6, a následně tyto výpočty byly porovnány. Ke konci této části bylo sepsáno doporučení změn SW pit-FM.

Na základě této práce bylo zjištěno, že CAFM systém pit-FM není v souladu s normou ČSN EN 15 221 – 6. Tato norma není zavazující a má pouze doporučující charakter, ale v oblasti facility managementu by se podle ní mělo řídit. Normu hodnotím jako nedostatečnou, jelikož podrobněji neřeší, zda se do jednotlivých ploch započítávají prostory okenních a dveřních ústupků, jak se řeší prostor schodiště nebo zda se do určitých ploch započítávají např. vestavěné skříně nebo prostor pod vanou. Také je důležité zdůraznit možnost chyby při měření a výpočtu, pro které norma nemá zpětnou kontrolu správnosti výpočtu.

Daná problematika je podstatná hlavně pro oblasti facility, asset a property managementu. Rozdílné metody pro měření podlahové plochy mají projektanti, správci budov, investoři i samotní uživatelé objektů. Z pohledu facility managementu jsou informace o plochách důležité například pro stanovení úklidové služby, pronájmu prostor,

či pro zajištění ostrahy. Z hlediska asset managementu, který se zabývá řízením nemovitého majetku, zejména jeho údržbou, opravami a investicemi, je také velmi nutné mít přehled o správnosti ploch. U property managementu je důležité mít pořádek v datech o plochách z hlediska prodeje prostorů, efektivního využití prostorů vlastních i pronajatých, také z hlediska nákladů nebo stěhování. Property manažeři jsou často zaměstnanci realitních společností, kde je jejich hlavním úkolem pronajmout nebo prodat prostor s maximálním ziskem na m². Výsledné hodnoty ploch jsou důležité také např. při oceňování nemovitostí, kde se stanovuje cena podlahové plochy za Kč/m² nebo k ověření hygienických požadavků prostoru, stanovení plochy pro výši otopných nákladů nebo pro určení spotřeby materiálu pro skladby podlah.

Na základě správné a jednotné metodiky lze minimalizovat plýtvání prostředků, které jsou vynaloženy na provoz budovy. Proto je důležité si uvědomit, pro jaký účel bude výsledná hodnota plochy sloužit a podle toho zvolit způsob výpočtu.

Seznam použité literatury a informačních zdrojů

- [1] ČSN EN 15221-1 Facility management - Část 1: Termíny a definice.
- [2] Produkty: Facility Management Software - AFM. Alstanet [online]. [cit. 2019-01-13]. Dostupné z: <http://alstanet.cz/Clanek/Produkty/Facility-Management-Software-AFM/AFM-Alstanet-Facility-Management-Software/3031.aspx>
- [3] <https://www.tescosw.cz/data/produkty/13/dokumenty/fama-cafm-produktovy-material.pdf>
- [4] HSI: AMI. *Unicorn* [online]. [cit. 2019-01-13]. Dostupné z: <https://unicorn.com/cz/hsi/ami>
- [5] <http://www.aspas.eu/index.php/topmenu-produkty/produkty-facility>
- [6] <http://www.efaservices.cz/facility-management.html>
- [7] PIT-FM. *Pitsoftware* [online]. [cit. 2019-01-13]. Dostupné z: <http://pitsoftware.cz/index.php/produkty/facility-asset-management/44-pit-fm>
- [8] ČSN EN 15221 – 6 Facility management - Část 6: Měření ploch a prostorů ve facility managementu
- [9] OKŘINOVÁ, P., REMEŠ, J., Podlahové plochy ve správě budov. VUT v Brně, Fakulta stavební, dostupné na: <http://www.tzb-info.cz/facility-management/13143-podlahove-plochy-ve-sprave-budov>

Seznam tabulek

Tab. 1: Nejběžnější SW pro návrh a plánování údržby, zdroj: autor

Tab. 2: Nejběžnější SW pro provoz budov, zdroj: autor

Tab. 3: Příklady nejběžnějších CAFM systémů v ČR

Tab. 4: přehled standardů ve FM, zdroj: autor

Tab. 5: Výpis zákonů, norem a vyhlášek, zdroj: autor

Tab. 6: Nejpoužívanější světové metodiky, zdroj: autor

Tab. 7: Porovnání definic s ČSN EN 15221-6, zdroj: autor

Tab. 8: Velikost jednotlivých ploch, zdroj: autor

Tab. 9: Výpočty ploch dle ČSN EN 15221-6, zdroj: autor

Tab. 10: Porovnání ploch v normě a pit-FM, zdroj: autor

Tab. 11: Srovnání výsledků, zdroj: autor

Seznam obrázků

- Obr. 1: „5P definice“, zdroj: přednáška z předmětu základy správy majetku
- Obr. 2: Modularita CAFM, zdroj: přednáška z předmětu základy správy majetku
- Obr. 3: Moduly AFM, zdroj: [2]
- Obr. 4: výčet modulů FaMa+ CAFM, zdroj: [3]
- Obr. 5: Moduly AMI, zdroj: [4]
- Obr. 6: Moduly GTFacility, zdroj: [5]
- Obr. 7: Moduly EFA, zdroj: [6]
- Obr. 8: Výčet modulů Pit-FM, zdroj: [7]
- Obr. 9: vzdálenosti v půdoryse, zdroj: [8]
- Obr. 10: svislé vzdálenosti, zdroj: [8]
- Obr. 11: plocha, zdroj: [9]
- Obr. 12: Kategorie podlahových ploch, zdroj: [9]
- Obr. 13: Klasifikace stavebních prvků a konstrukcí, zdroj: pit-FM
- Obr. 14: TSKP, zdroj: www.urs.cz
- Obr. 15: Karta budova, zdroj: SW pit-FM
- Obr. 16: Brutto plocha místnosti, zdroj: Revit
- Obr. 17: Karta Podlaží, zdroj: SW pit-FM
- Obr. 18: BTP podlaží, zdroj: Revit
- Obr. 19: Karta budova, zdroj: SW pit-FM
- Obr. 20: BTP 1.NP, zdroj: Revit
- Obr. 21: BTP 2.NP, zdroj: Revit
- Obr. 22: LA=GFA 1.NP, zdroj: Revit
- Obr. 23: LA=GFA 2.NP, zdroj: Revit
- Obr. 24: ECA 1.NP, zdroj: Revit
- Obr. 25: ECA 2.NP, zdroj: Revit
- Obr. 26: IFA=NFA 1.NP, zdroj: Revit
- Obr. 27: IFA=NFA 2.NP, zdroj: Revit
- Obr. 28: PWA 1. NP, zdroj: Revit
- Obr. 29: PWA 2. NP, zdroj: Revit
- Obr. 30: NRA 1.NP, zdroj: Revit
- Obr. 31: NRA 2.NP, zdroj: Revit

- Obr. 32: TA 1.NP, zdroj: Revit
Obr. 33: CA 1.NP, zdroj: Revit
Obr. 34: CA 2.NP, zdroj: Revit
Obr. 35: AA 1.NP, zdroj: Revit
Obr. 36: AA 2.NP, zdroj: Revit
Obr. 37: PA 1.NP, zdroj: Revit
Obr. 38: PA 2.NP, zdroj: Revit

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Archibus moduly

